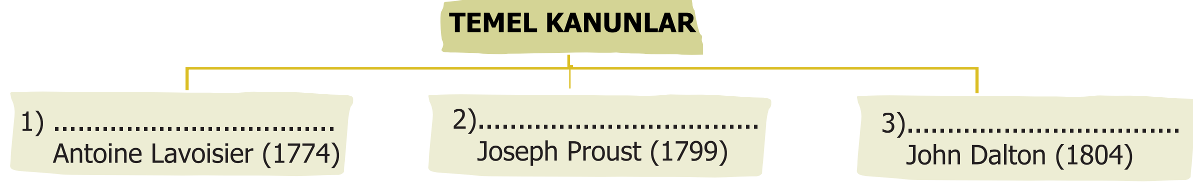
KİMYANIN TEMEL KANUNLARI

Kimyanın bilim olma sürecinde yapılan çalışmalar sonucunda kimyanın temelini oluşturan kimyanın temel kanunları bulunmuştur

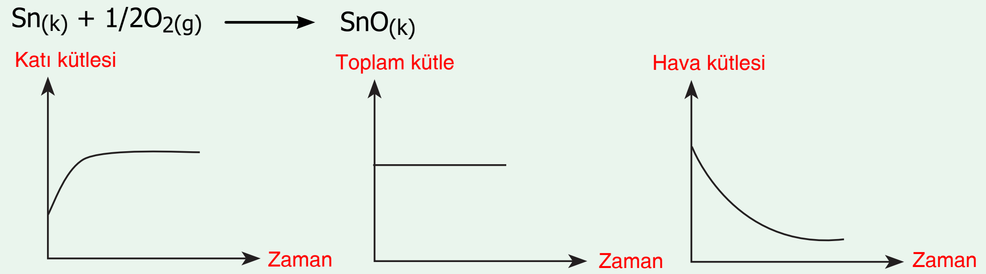


KÜTLENİN KORUNUMU KANUNU

Antoine Lavoisier deneylerinde teraziyi kullanmıştır. Yaptığı deneyde bir miktar kalayı hava içeren bir cam balonun içine koyarak ağzını kapatmış sonrasında cam balonu tartmıştır. Sonrasında cam balonu ısıtmış ve kalayın kimyasal değişim geçirdiğini gözlemlemiş (Beyaz bir toz) cam balonu tekrar tarttığında kütlenin değişmediğini anlamıştır.

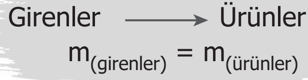
ÖRNEK

$Sn_{(k)} + 1/2O_{2(g)} \longrightarrow SnO_{(k)}$



Kimyasal tepkimelerde, tepkimeye giren maddelerin kütleleri toplamı, tepkime sonucunda oluşan maddelerin kütleleri toplamına eşittir. Buna Kütlenin Korunumu Kanunu denir.

- Kimyasal bir tepkimede madde yoktan var, vardan yok olamaz.



UNUTMA

Van Helmont deneylerinde teraziyi kullanarak kimyasal çalışmalara nicel özellik kazandırmıştır.

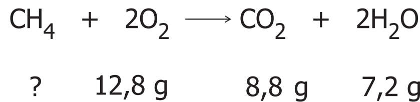
Kimyasal tepkimelerde,

Kütle, Atom sayısı ve türü, Proton, nötron ve elektron sayısı **değişmez.**

Basınç, Hacim, Sıcaklık, Mol ve molekül sayısı **değişebilir.**

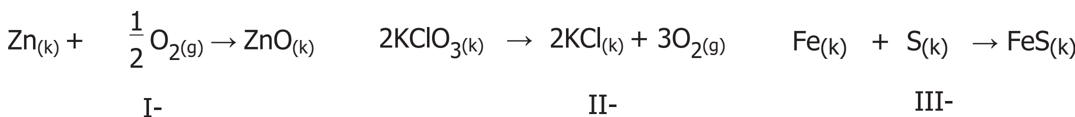
REHBER SORU 1

Aşağıda CH_4 gazının yanma tepkimesinde tepkimeye giren O_2 ile tepkime sonucunda oluşan maddelerin kütleleri verilmiştir. Buna göre CH_4 'ün kütlesi kaç gramdır?



REHBER SORU 2

Kütlenin korunumu kanunu'nu ispatlamak isteyen bir öğrenci ağzı açık kapta gerçekleşen aşağıdaki tepkimelerden hangilerini seçerse <u>başarısız</u> olur?

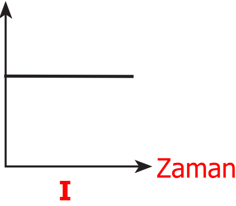


REHBER SORU 3

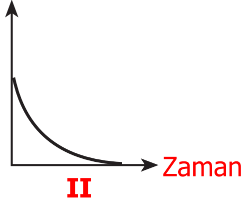


$CaCO_{3\,(k)}$ + ısı ⟶ $CaO_{(k)}$ + $CO_{2(g)}$ tepkimesi ağzı açık kapta gerçekleşiyor. Buna göre çizilen grafiklerden hangileri doğrudur?

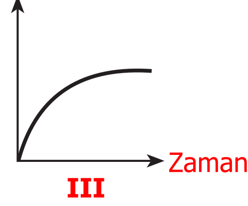
Toplam kütle



Katı kütlesi

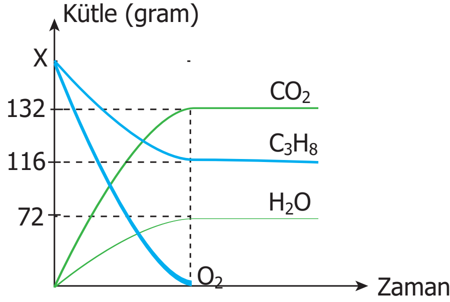


CO_2 kütlesi



Cevap:

REHBER SORU 4





Verilen tepkime ile ilgili kütle - zaman grafiğine verilmiştir. Kütlenin korunumu kanununu bilen bir öğrenci X değerini kaç bulmalıdır?

Cevap:

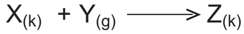
REHBER SORU 5

$2KClO_3(k) \rightarrow 2KCl(k) + 3O_2(g)$ Tepkimesi sabit hacimli kapalı bir kapta gerçekleştiriliyor.

Buna göre aşağıdaki nicelikler nasıl değişir? (artar-azalır değişmez)

Atom sayısı	Molekül sayısı	Toplam kütle	Katı kütlesi

REHBER SORU 6



Ağzı açık bir kapta 10 gram X ile 8 gram Y tam verimle tepkimeye girdiğinde 10 gram Z bileşiği oluşuyor.

Buna göre,

I. Toplam kütle korunmuştur.

II. Y maddesinden artmıştır.

III. Katı kütlesi artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) I, II ve III

SABİT ORANLAR KANUNU (Joseph Proust-1799)

Proust, yaptığı deneyler sonucunda bir bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri arasında değişmeyen sabit bir oran olduğunu ispatlamıştır.

Bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri arasındaki değişmeyen birleşme oranını **kütlece birleşme oranı** ya da **sabit oran** denir

NOT Sabit oranı bulabilmek için

- Bileşiği oluşturan elementlerin kütleleri verilmeli
- Bileşiğin formülü ve bileşiği oluşturan elementlerin atom kütleleri verilmelidir.

NOT X_aY_b bileşiği için sabit oran

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{a.X}{b.Y}$$

Örnek 1: FeS bileşiğinde sabit oran kaçtır (Fe:56, S:32)

Örnek 2: H_2O bileşiğinde kütlece birleşme oranı kaçtır?(H:1, O:16)

Örnek 3: Aşağıdaki maddelerden hangilerinin oluşumunda sabit oran vardır?

I- Kireç taşı II-Lehim III-Amonyak IV-Tuzlu su V-Kolonya

Örnek 4: SO_3 bileşiği için aşağıdaki soruları cevaplayınız? (S:32 g/mol, O:16 g/mol)

a) Kütlece birleşme oranı kaçtır?

b) 12'şer gram kükürt ve oksijen ile en fazla kaç gram SO_3 elde edilir?

Örnek 5: Eşit miktarda demir ve oksijen alınarak en fazla 40 gram Fe_2O_3 elde edildiğine göre

a) Hangi elementden kaç gram artar? (Fe:56 g/mol, O:16 g/mol)

b) Başlangıçtaki oksijen kütlesinin harcanan oksijen kütlesine oranı kaçtır?

Örnek 6:

X_2Y bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{4}$ dür. Buna göre 35 gram X ile 16 gram Y'nin tepkimesinden

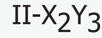
a) En fazla kaç gram X_2Y oluşur

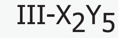
b) Artan madde olmaması için, hangi elementten kaç gram eklenmelidir?

Örnek 7:

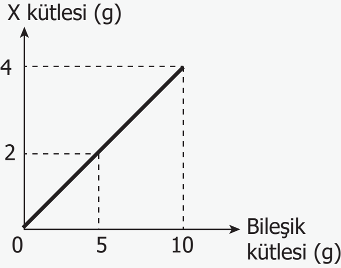
XY_4 bileşiğini kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{3}{1}$ olduğuna göre aşağıda verilen bileşiklerin kütlece birleşme oranları kaçtır?


I-XY_2


II-X_2Y_3


III-X_2Y_5

Örnek 8:



X ve Y atomlarından oluşan bileşikte verilen grafiğe göre,

I. Bileşiğin formülü?
(X:32 Y16)

II-Y'nin bileşikteki kütlece % si nedir?

Örnek 9:

$C_6H_{12}O_6$ bileşiğinin kütlece birleşme oranı C/H/O kaçtır?

(H:1, C:12, O:16)

Örnek 10:

X_2Y_n bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{3}$ olduğuna göre **bileşikteki n değeri kaçtır?** (X:56, Y:16)

Örnek 11:

N_2 ve O_2' nin tam verimli bir tepkimesinde 54 gram N_2O_5 elde edilirken 2 gram azot artmıştır.

Buna göre başlangıçta alınan azot kütlesinin oksijen kütlesine oranı kaçtır?

(N = 14, O = 16)

Örnek 12: **MgO bileşiğinin ile ilgili verilen öncüllerden hangileri doğrudur? (Mg:24 O:16)**

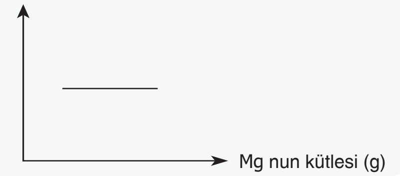
I- Bileşiğin kütlece %60'ı Magnezyumdur.

II- 2 gram MgO bileşiğinde 1,2 gram Mg vardır.

III- Kütlece birleşme oranı

$$\frac{m_{Mg}}{m_O} = \frac{2}{3}$$

IV- Elementlerin kütlece birleşme oranı



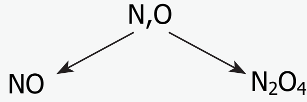
V- Eşit kütlede alınırsa Mg elementinin tamamı harcanır

Örnek 13:

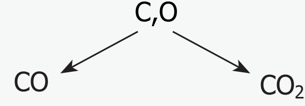
25'er gram kalsiyum ve oksijen kullanılarak elde edilen CaO bileşiğinin kütlesinin artan elementin kütlesine oranı kaçtır? (Ca=40, O=16)

KATLI ORANLAR KANUNU (John Dalton-1804)

Aynı iki elementin oluşturduğu farklı iki bileşikte elementlerden birinin miktarı eşit alındığında diğer elementin miktarları arasında tam sayılarla ifade edilen katlı bir oran vardır. Bu orana Katlı Oranlar Kanunu denir.



Aynı miktarda oksijen ile birleşen N'lar arasındaki katlı oran nedir? (N:14 O:16)



Aynı miktarda karbon ile birleşen O'ler arasındaki katlı oran nedir? (C:12 O:16)

NOT Bileşiklerde bir elementin katlı oranı $\frac{a}{b}$ ise diğer elementin katlı oranı $\frac{b}{a}$'dır.

Katlı Oranlar ne zaman olmaz?

1. Farklı tür atomlardan oluşan bileşik çiftleri arasında katlı oran yoktur.

ÖRNEK NaCl - KCl

2. Basit formülleri aynı olan bileşik çiftleri arasında katlı oran yoktur.

ÖRNEK CH_4 - C_2H_8

3.İkiden fazla element içeren bileşik çiftlerinde katlı oran yoktur.

ÖRNEK NaClO - $KClO_3$

Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangileri katlı oranlar kanununa uyar?

KClO - $KClO_3$ Fe_3O_4 - Fe_2O_3 CO_2 - SO_2 H_2O_2 - H_2O C_3H_6 - C_4H_{12} NH_3 - NH_4^+

Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangilerine Katlı Oranlar Kanunu uygulanabilir?
Katlı oran varsa I. elementlerin miktarı eşitken II. elementler arasındaki katlı oranı bulunuz.

Fe_2O_3 - FeO	C_2H_2 - C_2H_6	C_2H_4 - C_4H_8
PbO_2 - SnO	H_2O_2 - H_2O	MnO_2 - Mn_2O_7

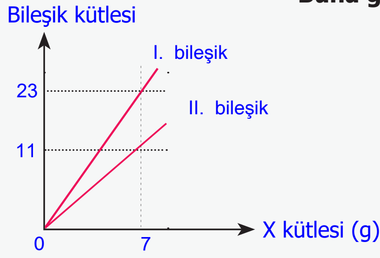
Örnek 1:

Bileşik	X kütlesi (g)	Y kütlesi (g)
X_3Y_4	9	4
X_aY_b	6	5

Yandaki tabloda X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki farklı bileşikteki element kütlelerinin değişimi verilmiştir. Buna göre **a/b** oranı kaçtır?

Örnek 2: X ve Y elementleri arasında oluşan iki bileşiğin kütlelerinin, X'in kütlesine bağlı değişim grafiği verilmiştir.

Buna göre ikinci bileşiğin formülü X_2Y ise olduğuna göre, birinci bileşiğin formülü nedir?



Örnek 3:

X ve Y elementleri arasında oluşan iki bileşikten 1. bileşikte kütlece %60 X, ikinci bileşikte kütlece %40 X içerdiği bilindiğine göre Y'ler arası katlı oranı kaçtır?

Örnek 4:

1. bileşik XY_2

2. bileşik X_3Y_n

X ve Y elementlerinden oluşan iki bileşikte aynı miktar X ile birleşen 1. bileşikteki Y'nin 2. bileşikteki Y'ye kütlece birleşme oranı 3/2 olduğuna göre n kaçtır?

Örnek 5:

Aşağıdaki bileşik çiftlerinden hangisinde katlı oran 2/3 dür?

	Bileşik çifti
A)	C_2H_6 - C_3H_4
B)	PCl_3 - PCl_5
C)	MnO - Mn_2O_7
D)	N_2O - N_2O_5
E)	FeO - Fe_2O_3

Örnek 6:

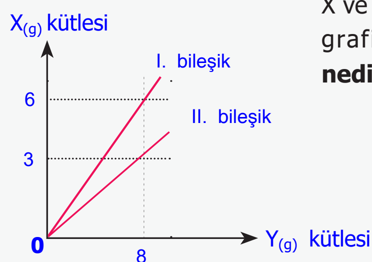
X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşikteki X ve Y elementlerinin kütleleri aşağıdaki gibidir.

	X kütlesi	**Y kütlesi**
I. bileşik	8 gram	6 gram
II. bileşik	16 gram	3 gram

1. bileşiğin formülü XY_2 ise II. bileşiğin formülü nedir?

Örnek 7:

X ve Y elementlerinin oluşturduğu iki farklı bileşikteki elementlerin kütlece birleşme oranları grafikte verilmiştir. **1.bileşiğin formülü XY_2 ise olduğuna göre,ikinci bileşiğin formülü nedir?**



MOL KAVRAMI

Atom, molekül gibi çok küçük boyuttaki kimyasal türleri saymak mümkün değildir. Bu nedende bilim adamları sayılamayacak büyüklükteki tanecikleri ifade edebilmek için **mol kavramı**nı geliştirmişler.

1 düzine 12 sayısını ; 1 deste 10 sayısını
1 mol = $6{,}02x10^{23}$ sayısını hatırlatır

NOT Bu sayıya Avogadro sayısı adı verilmiştir. Avogadro sayısı N_A ile gösterilir. Avogadro sayısı kadar ($6{,}02 \times 10^{23}$) **taneciğe** 1 mol denir.

Avogadro Sayısı (N_A) = $6{,}02x10^{23}$ tane = 1 mol

ÖRNEK
1 mol elma = $6{,}02x10^{23}$ tane elma
1 mol C atomu = $6{,}02x10^{23}$ tane C atomu
1 mol O_2 molekülü = $6{,}02x10^{23}$ tane O_2 molekülü
1 mol Ca^{+2} iyonu = $6{,}02x10^{23}$ tane Ca^{+2} iyonu

UNUTMA

Mol yerine kullanılan ifadeler
Elementlerde -> **atom-gram,**
Kovalent bağlı bileşiklerde ->**molekül-gram**
İyonik bağlı bileşiklerde -> **formül-gram**
İyonlarda -> **iyon-gram** ifadeleri kullanılır

Örnek:
1 atom - gram Mg = 1 mol Mg atomu
1 molekül - gram H_2O = 1 mol H_2O molekülü
1 formül - gram NaCI = 1 mol NaCI bileşiği
1 iyon - gram OH^- = 1 mol OH^- iyonu

Örnek 1:

1 mol SO_3 molekülü = 1 mol S atomu içerir = 1 x $6{,}02x10^{23}$ tane S atomu içerir = N_A tane S atomu içerir.
3 mol O atomu içerir = 3 x $6{,}02x10^{23}$ tane O atomu içerir = $3.N_A$ tane O atomu içerir.
4 mol atom içerir = 4 x $6{,}02x10^{23}$ tane atom içerir = $4.N_A$ tane atom içerir.

PEKİŞTİR...SEN

1 mol H_2SO_4 molekülünde = ... mol H atomu + ... tane S atomu + ... mol O atomu vardır.
Toplam = ... tane atom vardır. =..........................N_A tane atom vardır. = ... mol atom vardır.
= .... tane molekül vardır.

PEKİŞTİR...SEN

2 mol H_2O molekülünde = ... mol H atomu + ... mol O atomu vardır.
Toplam = ... tane atom vardır. =..........................N_A tane atom vardır. = ... mol atom vardır.
= .... tane molekül vardır.

BAĞIL ATOM KÜTLESİ

Atomların kütleleri çok küçük olduğu için atom kütlesini tartarak doğrudan ölçmek mümkün değildir. Bu nedenle atomların kütleleri bir atomun kütlesi ile karşılaştırılarak belirlenmiştir.

Günümüzde bütün atomların kütleleri standart kabul edilen karbon-12 izotopunun kütlesine göre belirlenir. (1961 yılında alında IUPAC kararı ile) Bir atom kütlesinin karbon kütlesine kıyaslanması ile bulunan sayıya **bağıl atom kütlesi** (ağırlığı) denir.

BİLELİM...
Bağıl atom kütlesi bir oran belirttiği için birimi yoktur.
C:12 , Mg:24 gibi

ÖNCESİ...
Başlangıçta önce ^{1}H atomunu sonra ^{16}O atomunu referans atom olarak kullanmışlardır.

1 tane ^{12}C atomu 12 akb (atomik kütle birimi) olarak kabul edilmiştir.

1 tane ^{12}C atomu = 12,00 akb dir. 1 tane ^{12}C atomunun $\frac{1}{12}$ i 1 akb dir.

ÖRNEK
1 tane H atomu = 1 akb
1 tane O atomu = 16 akb
1 tane C atomu = 12 akb
1 tane H_2O molekülü = 18 akb
1 tane SO_3 molekülü = 80 akb
1 tane NH_3 molekülü = 17 akb

İZOTOP ATOMLAR VE ORTALAMA ATOM KÜTLESİ

Dalton Atom Modeli'nin varsayımı olan aynı element atomları özdeşdir fikri kütle spektrometresinin bulunmasıyla çürütülmüştür. Doğada pek çok elementin izotopu olduğu belirlenmiştir.

Hatırla Proton sayıları aynı kütle numaraları farklı atomlara .... denir.

Kütle spektrometresi ile izotop atomların bağıl atom kütleleri ve doğada bulunma yüzdeleri ölçülür.

İzotopların doğada bulunma yüzdeleri dikkate alınarak hesaplanan kütleye **ortalama atom kütlesi** denir.

$$\text{Ortalama atom kütlesi} = \frac{\left(\begin{matrix}\text{1. izotopun}\\ \text{kütlesi}\end{matrix} \times \begin{matrix}\text{1. izotopun}\\ \text{yüzdesi}\end{matrix}\right) + \left(\begin{matrix}\text{2. izotopun}\\ \text{kütlesi}\end{matrix} \times \begin{matrix}\text{2. izotopun}\\ \text{yüzdesi}\end{matrix}\right) + \left(\ldots\right.}{100}$$

Örnek 1:

Bakır elementinin doğada iki izotopu vardır. ^{63}Cu doğada %75 oranında, ^{65}Cu doğada %25 oranında bulunmaktadır. Cu atomunun ortalama atom kütlesini bulunuz.?

Mol Kütlesi

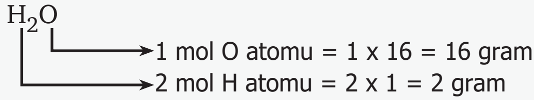
1 mol taneciğin (element-molekül...) gram cinsinden kütlesine **mol kütlesi** denir. Birimi gram/mol dür.

ÖRNEK 1 mol C atomu = $6{,}02\times10^{23}$ tane C atomu = 12 gram C atomu

1 mol O atomu = $6{,}02\times10^{23}$ tane O atomu = 16 gram O atomu

1 mol O_2 molekülü = $6{,}02\times10^{23}$ tane O_2 molekülü = 32 gram O_2 molekülü

Örnek 1: **H_2O bileşiğinin mol kütlesi ?(H:1, O:16)**



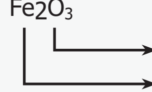
H_2O

→ 1 mol O atomu = 1 x 16 = 16 gram

→ 2 mol H atomu = 2 x 1 = 2 gram

Örnek 2: Fe_2O_3 bileşiğinin mol kütlesi ?(Fe:56, O:16)

Fe_2O_3



PEKİŞTİR...SEN Aşağıda verilen bileşiklerin mol kütlelerini hesaplayınız. (H=1, N=14, O=16, Mg=24, F=19)

a) NH_4NO_3

b) MgF_2

REHBER SORU 1

2 mol H_2O kaç .... gramdır? (H:1 g/mol, O:16 g/mol)

REHBER SORU 2

11,2 gram demir .... moldür? (Fe:56 g/mol)

Gerçek Atom Kütlesi

Bir elementin bir tane atomunun gram cinsinden kütlesine **gerçek atom kütlesi,**

Bir bileşiğin bir tane molekülünün gram cinsinden kütlesine **gerçek molekül kütlesi** denir.

Gerçek atom kütlesi elementin mol kütlesinin Avogadro sayısına bölümüdür.

ÖRNEK 1 tane C atomu $= \frac{12}{6,02 \times 10^{23}}$ gram $= 12$ akb'dir

1 tane O_2 molekülü $= \frac{32}{6,02 \times 10^{23}}$ gram $= 32$ akb'dir

1 akb $= \frac{1}{N_A}$ gram

1 gram = $6,02x10^{23}$ akb

1gram = N_A akb

Örnek 1: Bağıl atom kütlesi 14 olan Azot elementi için aşağıdaki soruları cevaplandırınız?

1 tane N atomu kaç akb dir?

1 tane N atomu kaç g dır?

1 mol N atomu kaç akb dir?

1 mol N atomu kaç g dır?

PEKİŞTİR...SEN **SO_3 bileşiği ile ilgili hangileri doğrudur? (S:32 O:16)**

(D) (Y) 1 tane molekülü 80 akb dir.

(D) (Y) Gerçek molekül kütlesi $\frac{16}{N_A}$ gramdır.

(D) (Y) 1 molekülü $4.N_A$ tane atom içerir.

(D) (Y) 1 molü 80 N_A akb dir

REHBER SORU 1

3 tane atomunun kütlesi 60 akb olan elementin mol kütlesi kaç gramdır? ($N_A=6x10^{23}$ alınız)

Cevap:

REHBER SORU 2

5 tane Magnezyum atomunun kütlesi kaç gramdır? (Mg:24 , Avogadro sayısı $6x10^{23}$ alınız)

Cevap:

REHBER SORU 3

Aşağıda verilen Fe atomlarının kütlelerini büyükten küçüğe sıralayınız. (Fe:56 g/mol)

I. 1 tane Fe atomu
II. 0,5 mol Fe atomu
III. 56 akb Fe atomu
IV. $56.N_A$ akb Fe atomu
V. $56/N_A$ gram Fe atomu

Cevap:

REHBER SORU 4

Aşağıda verilen örneklerin kütlelerini büyükten küçüğe sıralayınız. (H:1 g/mol, O:16 g/mol)

I. 9 tane H_2 molekülü
II. 9 mol H atomu
III. 0,5 mol H_2O molekülü

Cevap:

REHBER SORU 5

2 mol C_2H_6 molekülü ile ilgili yargılarından hangileri doğrudur? (N_A: Avogadro sayısı, C:12, H:1)

I. 4 tane C atomu içerir

II. 12 N_A tane H atomu içerir

III. $1,204.10^{24}$ tane molekül içerir

IV. Kütlesi $30.N_A$ akb

Cevap:

REHBER SORU 6

$0,5.N_A$ tane oksijen atomu içeren N_2O gazı ile ilgili hangileri doğrudur? (N:14, O:16, N_A: Avogadro sayısı)

I. 1 mol azot atomu içerir

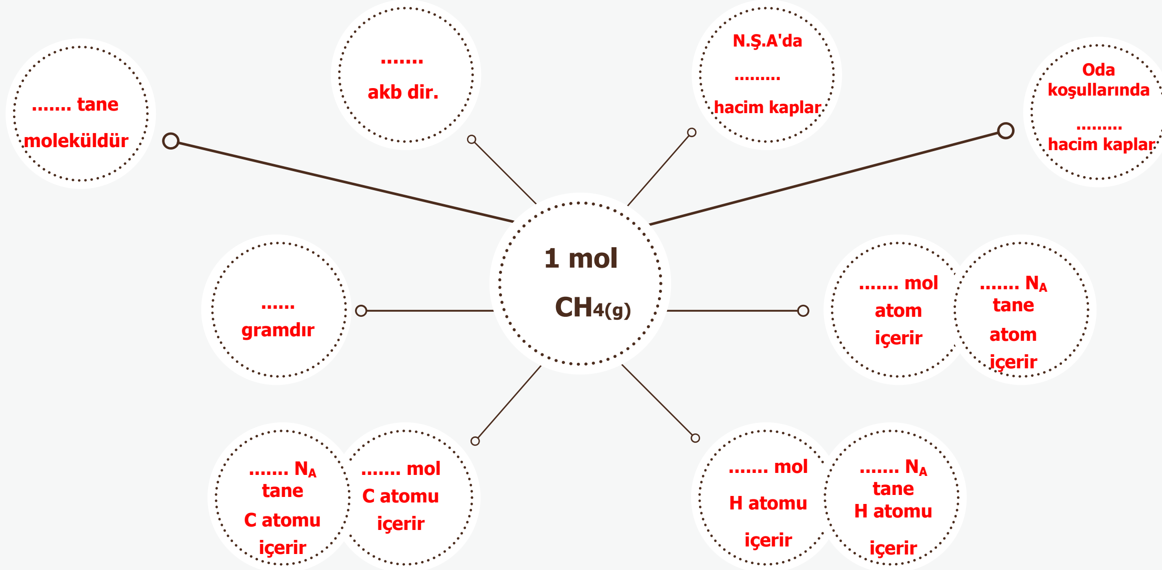
II. 44 gramdır.

III. 1,5 N_A tane molekül içerir

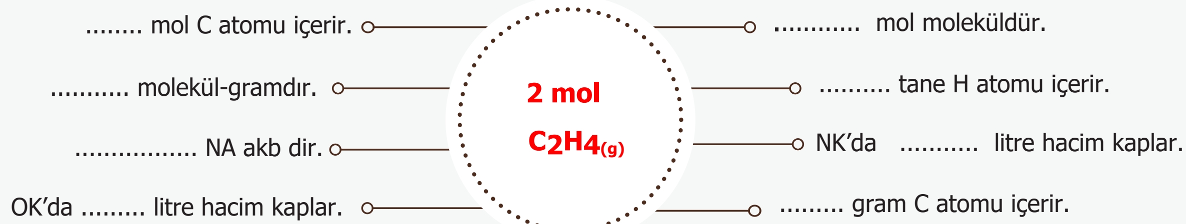
IV. 0,5 moldür.

Cevap:

Etkinlik 1: 1 mol CH_4 için aşağıdaki boşlukları doldurun. (N_A:Avogadro sayısı, C:12, H:1)



Etkinlik 2: 2 mol C_2H_4 için aşağıdaki boşlukları doldurun. (C:12, H:1, N_A:Avogadro sayısı)



PEKİŞTİR...SEN Aşağıdaki mol sayısı tanecik dönüşümleri tamamlayınız? (NA :Avogadro sayısı)

❖ 0,5 mol NH_3 .... mol atom içerir	❖ 2 mol SO_3 molekülü .... mol atom içerir?	❖ 0,4 mol O atomu içeren H_2O .... molekül içerir
❖ 3 mol CO_2 .... tane C atom içerir?	❖ 0,1 mol C_2H_6 .... tane H atomu içerir?	❖ 3 mol O_2 .... tane molekül içerir

PEKİŞTİR...SEN $1{,}204 \times 10^{24}$ tane molekül içeren C_3H_8 gazı için;

a) Mol sayısı kaçtır?

b) Kaç mol C atomu içerir?

c) Kaç mol atom vardır?

d) N.K'da kaç litre hacim kaplar?

Mol Hesaplamaları

Mol-Kütle

$$\text{Mol sayısı} = \frac{\text{Verilen kütle}}{\text{Mol kütlesi}}$$

$$n = \frac{m}{M_A}$$

Oran orantı yöntemiyle de hesaplayabiliriz.

Örnek: 12,8 gram SO_2 için (S=32, O=16)

a) Mol sayısı kaçtır?

b) Kaç tane molekül içerir?

c) Kaç mol atom içerir?

d) Kaç akb. dir?

Mol-tanecik sayısı

$$\text{Mol sayısı} = \frac{\text{Tanecik sayısı}}{\text{Avogadro sayısı}}$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

Örnek: $9{,}03.10^{23}$ tane SO_3 molekülü için (S=32, O=16)

a) Mol sayısı kaçtır?

b) Kaç mol atom içerir?

c) Kaç mol S atomu içerir?

d) Kaç gramdır?

Mol-Hacim hesaplamaları

$$\text{Mol sayısı} = \frac{\text{Hacim(V)}}{22{,}4}$$

Normal koşullarda (1 atm,0°C)
1 mol gaz 22,4 L hacim kaplar.

$$\text{Mol sayısı} = \frac{\text{Hacim(V)}}{24{,}5}$$

Oda koşullarında (1 atm, 25°C)
1 mol gaz 24,5 L hacim kaplar.



Aynı koşullarda tanecik sayısı eşit olan gazların hacimleri de eşittir.

DİKKAT DİKKAT!!

1 mol maddenin 22,4 L hacim kaplaması için fiziksel hali **gaz** olmaLı.

Örneğin N.K da 1 mol demir 22,4 L değildir.

Örnek: N.K'da 67,2 L hacim kaplayan CH_4 gazı için;(C=12,H=1)

a) Mol sayısı kaçtır?

b) Kaç mol atom içerir?

c) Kaç mol C atomu içerir?

d) Kaç gramdır?

e) Kaç akb dir?

f) Kaç molekül içerir?

PEKİŞTİR....SEN $3{,}01.10^{23}$ tane $CaSO_4$ bileşiği için; (Ca:40 g/mol, S:32 g/mol, O:16 g/mol, N_A: $6{,}02x10^{23}$)

a) Kaç moldür?

b) Kaç mol Ca atomu içerir?

c) Kaç mol O atomu içerir?

d) 1 tane $CaSO_4$ bileşiği kaç gramdır?

PEKİŞTİR....SEN 0,2 molekül-gram CO_2 molekülü için; (C:12 g/mol, O:16 g/mol, NA: $6{,}02x10^{23}$)

a) Kaç tane C atomu içerir?

b) Kaç tane molekül içerir?

c) Kaç gramdır?

d) N.K'da kaç litre hacim kaplar

PEKİŞTİR....SEN **28 g Azot içeren (N) içeren N_2O için; (N:14 g/mol, O:16 g/mol, NA: 6,02x10^{23})**

a) Kaç moldür? b) Kaç gramdır? c) Kaç tane N atomu içerir? d) Kaç akb. dir?

PEKİŞTİR....SEN **N.K'larda 5,6 Litre C_3H_8 gazı için; (C:12 g/mol, H:1g/mol, N_A: 6,02x10^{23})**

a) Kaç moldür? **b)** Kaç tane atom içerir? **c)** Kaç gramdır? **d)** Kaç tane molekül içerir?

REHBER SORU 1

0,5 mol $NH_{3(g)}$

0,5 mol NH_3 içeren kaba kaç gram H_2 gazı eklenirse toplam atom sayısı 4 katına çıkar? (H:1 g/mol)

REHBER SORU 2

Aşağıdakilerden hangisinin kütlesi 0,4 mol NaOH kütlesine eşittir.

(Na= 23, Ca= 40, He= 4, S= 32, O= 16, H= 1)

A) Oda koşullarında 11,2 L O_2
B) 6,02.10^{23} tane CH_4
C) 4 tane He atomu
D) N.K'da 2 mol SO_2 gazı
E) 16 mol H_2 molekülü

REHBER SORU 3

Kalsiyum elementinin bağıl atom kütlesi 40 olduğuna göre,

I. 1 tane Ca atomu= 40 gramdır.
II. 1 mol Ca atomu= 40.NA akb'dir.
III. 6,02.10^{23} tane Ca atomu $\frac{40}{N_A}$ gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur? (N_A= 6,02 .10^{23})

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) II ve III
E) I,II ve III

REHBER SORU 4

6,02x10^{22} tane SO_3 molekülü için,

I- Normal koşullarda 2,24 litre hacim kaplar.
II- Toplam 4 mol atom içerir.
III- Kütlesi 8 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(S=32, O=16)

A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I ve III

REHBER SORU 5

NK'da 44,8 L hacim kaplayan CH_4 ve C_2H_6 gazları karışımının kütlesi 53 gramdır. **Buna göre, karışımda kaç mol C_2H_6 gazı vardır?** (CH_4: 16, C_2H_6 : 30)

A) 1
B) 0,5
C) 2
D) 1,25
E) 1,5

1 0,2 mol XY_3 bileşiği 3,4 gram olduğuna göre X elementinin mol kütlesi kaçtır? (Y:1 g/mol)

A) 6 B) 8 C) 10 D) 14 E) 16

2 **5,6 gram C_2H_4 bileşiği ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?**

(C:12 g/mol, O:16 g/mol, $N_A = 6{,}02 \times 10^{23}$ alınız.)

A) 0,2 moldür.

B) $2{,}408 \times 10^{23}$ tane C atomu içerir.

C) Toplam 1,2 mol atom içerir.

D) 4,8 gram karbon atomu içerir.

E) 0,8 tane hidrojen atomu içerir.

3 I. CH_4

II. NH_3

III. NO_2

Verilen bileşiklerden 1. ve 2. bileşikteki hidrojen sayıları eşit iken 2 ve 3. bileşikte azot sayısı eşit olduğuna göre bileşiklerinin kütlelerini karşılaştırın?

(C:12 g/mol, N:14 g/mol, O:16 g/mol, H:1g/mol)

Cevap:

4 Normal koşullarda bulunan ve avogadro sayısı kadar hidrojen atomu içeren H_2O ile ilgili,

I. 0,5 mol molekül içerir.

II. 11,2 L hacim kaplar

III. 9 gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur.

(H=1 g/mol, O:16 g/mol, NA=$6{,}02.10^{23}$)

Cevap:

5 Kapalı bir kapta C_2H_4 ile SO_3 gazları karışımı vardır. Karışımda bulunan gazlarla ilgili aşağıdaki bilgi veriliyor.

C_2H_4 SO_3

- C_2H_4 gazı 0,2 mol hidrojen atomu içeriyor.
- C_2H_4 gazındaki toplam atom sayısı, SO_3 gazının mol sayısına eşittir.

Buna göre karışımda bulunan SO_3 kaç gramdır?

(C:12 g/mol, S:32 g/mol, O:16 g/mol, H:1g/mol)

A) 12 B) 16 C) 18 D) 24 E) 32

6 **Toplam 2,1 mol atom içeren H_2SO_4 bileşiği için aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?**

(S:32 g/mol, H:1 g/mol, O:16 g/mol , NA:Avogadro sayısı)

A) 0,2 moldür

B) 98 gramdır.

C) 1,2 mol H atomu içerir.

D) 0,6 mol O atomu içerir.

E) $0{,}3.N_A$ tane molekül içerir.

7 0,5 mol C_nH_{2n-2} bileşiğinde 2 mol H atomu bulunduğuna göre n sayısı kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Kimyabilen

8 **Aşağıdakilerden hangisinde mol sayısı 1'e eşit değildir. (N:14 g/mol, H:1 g/mol, NA:$6{,}02.10^{23}$)**

A) 0,25 mol Hidrojen içeren içeren CH_4

B) $6{,}02 \times 10^{23}$ tane molekül içeren H_2

C) 14 gram azot içeren NH_3

D) 8 mol atom içeren C_2H_6

E) $6{,}02 \times 10^{24}$ tane atom içeren C_4H_6

9 Normal koşullarda 33,6 litre hacim kaplayan X gazının kütlesi 30 gram olduğuna göre X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

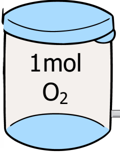
(H:1 g/mol, O:16 g/mol, N:14 g/mol, Ne:20g/mol, C:12g/mol)

A) H_2 B) O_2 C) N_2O D) Ne E) CO_2

10 **5 tane SO_2 molekülünde kaç gram oksijen atomu bulunur?** (S:32 , O:16, N_A: Avogadro sayısı)

A) 90 B) 160 C) $\frac{160}{N_A}$ D) $90.N_A$ E) $\frac{90}{N_A}$

11



Şekildeki kapalı kapta 1 mol O_2 gazı vardır. Kaba bir miktar X gazı eklendiğinde toplam atom sayısı 6 katına toplam kütle ise 2 katına çıkıyor.
Buna göre, X gazı aşağıdakilerden hangisi olabilir?
(H:1, C:12, O:16, S:32, N:14)

A) NH_3 B) CH_4 B) H_2

D) SO_3 E) C_2H_2

12

32 akb O atomu içeren C_2H_5OH (etil alkol) molekülü için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
(C:12, H:1, O:16 N_A: Avogadro sayısı)
(Etil alkol normal koşullarda sıvıdır)

A) 2 mol molekül içerir.
B) $92/N_A$ gramdır.
C) 4 N_A tane C atomu içerir.
D) Normal koşullarda 22,4 L hacim kaplar.
E) 12 mol hidrojen atomu içerir.

13

Normal koşullarda hacimleri eşit olan X ve Y gazları ile ilgili,

I. Molekül sayısı
II. Atom sayısı
III. Mol kütlesi

niceliklerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) II ve III E) I, II ve III

14

Aşağıdakilerden hangisi eşit molde alınan CO_2 ve N_2O gazları için eşit değildir. (N:14 , O:16, C:12)

A) N.K'da hacimleri
B) Molekül kütleleri
C) Molekül sayısı
D) içerdikleri oksijenin kütlece yüzdesi
E) İçerdikleri atom sayısı

15

1 tane O_2 molekülünün kütlesi avogadro sayısı ile çarpıldığında elde edilen sonuç aşağıdakilerden hangisine eşittir.

A) 1 mol O_2 molekülünün kütlesine
B) 2 tane O_2 molekülünün kütlesine
C) 2 tane O atomunun gerçek atom kütlesine
D) 1 tane O_2 molekülünün gerçek atom kütlesine
E) N_A tane O atomunun kütlesine

16

I. 8 tane H_2 molekülünün kütlesi
II. 4 tane helyum atomu
III. 1 tane O atomunun kütlesi

Yukarıdakilerden hangileri $\frac{16}{N_A}$ gram eşitttir?
(H : 1 g/mol, O : 16 g/mol, He:4 g/mol)

Cevap:

17

0,3 mol C_2H_2 ile eşit sayıda H atomu içeren NH_3 bileşiği kaç gramdır?
(H : 1 g/mol, C : 12 g/mol, N:14 g/mol)

A)17 B) 34 C) 3,4 D) 1,7 E)5,1

18

3 molekül−gram HCN bileşiğiyle ilgili,

I. 1 mol H atomu içerir.
II. 12 gram C atomu içerir
III. Toplam 9 tane atom içerir.
IV. 3 moldür.
V. 27.N_A gramdır.

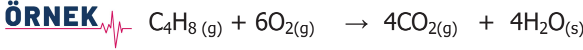
yargılarından hangisi doğrudur?
(C:12, N:14, H:1, N_A: Avogadro sayısı)

A) I B) II C) III D) IV E) V

Kimyasal tepkime bir veya daha fazla maddenin yeni maddelere dönüşmesidir. Kimyasal tepkimeler tepkime denklemleri ile gösterilir.


Tepkimeye girenler ⟶ Ürünler

- Bir tepkime denkleminde tepkimeye giren maddelere tepken (reaktifler), denir ve denklemde sol tarafa yazılır.
- Tepkime sonucunda oluşan maddelere ise ürün denir ve denkleminin sağ tarafına yazılır.
- Tepken ve ürünler birbirinden okla ayrılır. ⟶ ok, tepkimenin yönünü gösterir.
- Tepkenlerin ve ürünlerin fiziksel hâlleri, yanlarına parantez içinde k, s, g, suda ifadeleri yazılarak belirtilir

ÖRNEK 
$C_4H_{8\,(g)} + 6O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 4H_2O_{(s)}$

NOT Kimyasal tepkimelerde bazı özellikler değişebilir, bazı özellikler ise değişmez.(korunur)

BİLELİM...

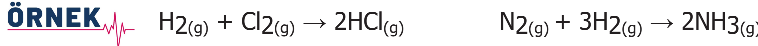
Bazı tepkimelerde ok işaretinin üzerine tepkimenin gerçekleştiği sıcaklık,basınç ve katalizör katalizör bilgisi yazılabilir.

Kimyasal tepkimelerde korunan özellikler:

✓ Atom sayısı ve türü ✓ Toplam kütle ✓ Toplam yük
✓ Çekirdeğin yapısı ✓ Toplam enerji

Kimyasal tepkimelerde değişebilen özellikler:

✓ Mol sayısı ✓ Molekül sayısı ✓ Tanecik sayısı
✓ Madde sayısı ve çeşidi ✓ Hacim ✓ Basınç
✓ Fiziksel hâli ✓ Renk ✓ İletkenlik

ÖRNEK 
$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$ $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$

Tepkime denkleminde giren maddelerin kütleleri toplamı, ürünlerin kütleleri toplamına eşittir.**(Kütlenin Korunumu Kanunu)** Bu nedenle atom sayısı ve cinsi her iki yanda eşit olmalıdır. Bir tepkime denkleminin sol ve sağ tarafında aynı tür ve sayıda atom bulunuyorsa tepkime denklemine **denkleştirilmiş tepkime denklemi** denir.

Tepkime denklemi **denk değilse** formül ve sembollerin önüne uygun sayılar yazılarak denkleştirilir.

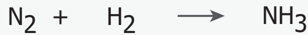
KİMYASAL TEPKİME DENKLEMLERİNİN DENKLEŞTİRİLMESİ

Genellikle en kalabalık gruptan başlanır ve bileşiğin kat sayısı 1 alınır.

Az rastlanan atomlar denkleştirilir. Hidrojen ve oksijen en son denkleştirilir.

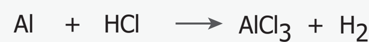
Denkleştirmede **en küçük tam sayı** diyorsa kesirli kat sayılar tam sayı olacak şekilde kat sayılar genişletilir.

Örnek : **Aşağıda verilen tepkime denklemlerini en küçük tam sayılarla denkleştiriniz.**


$N_2 + H_2 \longrightarrow NH_3$


$C_2H_6 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$


$C_3H_8 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$


$Al + HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2$


$Mg + HNO_3 \longrightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2$


$C_2H_5OH + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

REHBER SORU 1

Aşağıdaki denkleştirilmiş tepkime denklemlerindeki X ve Y maddelerinin formülünü bulunuz?


$X + H_2SO_4 \longrightarrow MgSO_4 + 2H_2O$


$2Al_{(k)} + 6HCl_{(suda)} \longrightarrow 2Y_{(suda)} + 3H_{2(g)}$

REHBER SORU 2


$Fe_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(k)}$

Yukarıda verilen tepkime denklemi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde reaktiflerin katsayıları toplamı kaçtır?

Cevap:

REHBER SORU 3


$FeS_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(k)} + SO_{2(k)}$

Yukarıda verilen tepkime denklemi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde ürünlerin katsayıları toplamı kaçtır?

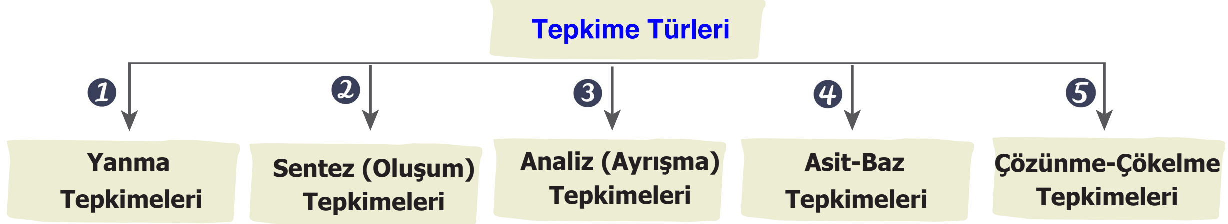
Cevap:

Kimyasal Tepkime Türleri

Kimyasal tepkime türleri; yanma, sentez, analiz, asit-baz, çözünme-çökelme tepkimesi olarak sınıflandırılır.

Ayrıca tepkimeye giren ve oluşan maddeler aynı fazda ise **homojen**, değil ise **heterojen tepkime** denir. Tepkime ısı alan ise **endotermik**, ısı veren ise **ekzotermik tepkime** olarak sınıflandırılır.

ÖRNEK
Endotermik tepkime: $X_{(k)} + Y_{(s)} +$ ısı $\rightarrow Z_{(g)}$ (ortam soğur) (Heterojen tepkime)
Ekzotermik Tepkime: $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow C_{(g)} +$ ısı (ortam ısınır) (Homojen tepkime)



Yanma Tepkimeleri

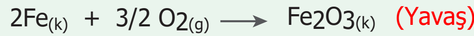
Herhangi bir maddenin havadaki oksijenle birleşerek tepkime vermesine **yanma** denir. Yanma olayının gerçekleşmesi için **yanıcı madde**, **yakıcı madde (O_2)** ve **tutuşma sıcaklığı** gereklidir.

Bu üç faktörden biri eksik olduğunda **yanma** gerçekleşmez.



Yanma tepkimeleri genellikle **hızlı** gerçekleşir (Alevin gözlendiği yanma tepkimeleri hızlı yanma, alevin gözlenmediği yanma tepkimeleri yavaş yanma olarak isimlendirilir.)

ÖRNEK Odunun, mumun yanması hızlı yanmadır.
Demirin paslanması, bakırın oksitlenmesi, gümüşün kararması ise yavaş yanmadır.

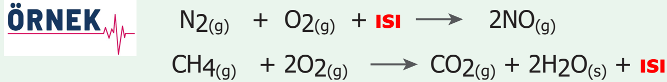




Yanma tepkimeleri sonucunda genellikle ısı açığa çıkar yani tepkime ekzotermiktir.

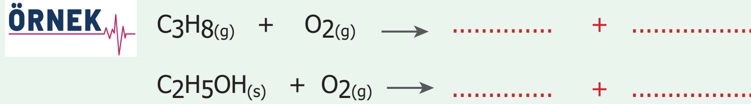
Ancak bütün yanma tepkimelerinde ısı açığa çıkmaz. (Azotun yanması endotermiktir.)

ÖRNEK



Organik bileşikler yanıcıdır. Organik maddeler yapılarında C, H atomlarını içerdiği için yanma tepkimelerinde yanma ürünü olarak CO_2 ve H_2O oluşur.

ÖRNEK



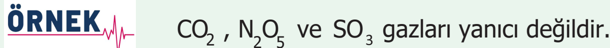
BİLELİM...

Yangın söndürmede kullanılan tüplerde kuru buz adı verilen yüksek basınç altındaki karbondioksit (CO_2) gazı bulunur. Havadan ağır olan bu madde, yanan bir cismin üzerine sıkıldığında soğuk olduğu için tutuşma sıcaklığını ortadan kaldırır ve havayla teması keserek oksijeni azaltır.

Bir yanma tepkimesini durdurmak için yanma için gerekli faktörlerin ortadan kaldırılması gerekir.

Maksimum yükseltgenme basamağına ulaşan madde yanmaz.

ÖRNEK



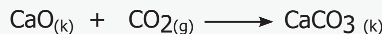
Sentez (Oluşum) Tepkimeleri

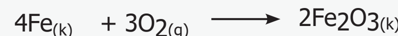
İki veya daha fazla tepkenin tepkimeye girerek bileşik (tek bir ürün) oluşturmasına **sentez (oluşum) tepkimesi** denir.

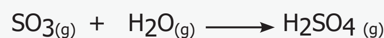
Sentez tepkimeleri genellikle ekzotermik (ısı veren) dir.

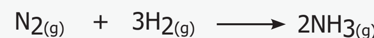
Genel gösterimi: **X + Y → XY**

Örnek:









Analiz (Ayrışma) Tepkimeleri

Bir bileşiğin ısı veya elektrik enerjisiyle daha küçük kimyasal türlere ayrışmasına **analiz (ayrışma) tepkimesi** denir.

Analiz tepkimeleri sentez tepkimelerinin tersi olarak da tanımlanır.

Genel gösterimi: **XY → X + Y**

Analiz tepkimeleri genellikle endotermik (ısı alan) dir.

Örnek:


$2H_2O_{(s)} \longrightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$


$MgCO_{3\,(k)} \longrightarrow MgO_{(k)} + CO_{2(g)}$


$CaCO_{3(k)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

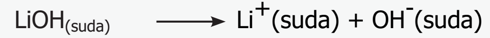

$2KClO_{3\,(k)} \longrightarrow 2KCl_{(k)} + 3O_{2(g)}$

Asit-Baz Tepkimeleri

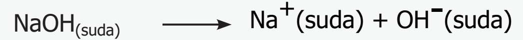
Sulu çözeltilerine hidrojen iyonu (H^+) veren maddelere **asit**, hidroksit iyonu (OH^-) veren maddelere ise **baz** denir.

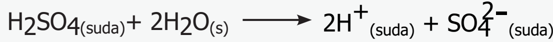
Örnek:

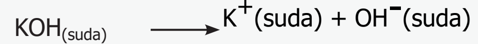

$HCl_{(suda)} + H_2O_{(s)} \longrightarrow H^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$


$LiOH_{(suda)} \longrightarrow Li^+(suda) + OH^-(suda)$


$HNO_{3(suda)} + H_2O_{(s)} \longrightarrow H^+_{(suda)} + NO_3^-{}_{(suda)}$

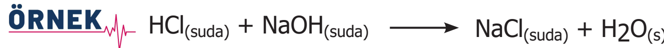

$NaOH_{(suda)} \longrightarrow Na^+(suda) + OH^-(suda)$


$H_2SO_{4(suda)} + 2H_2O_{(s)} \longrightarrow 2H^+_{(suda)} + SO_4^{2-}{}_{(suda)}$


$KOH_{(suda)} \longrightarrow K^+(suda) + OH^-(suda)$

Asit ile bazın tepkimeye girerek tuz ve su oluşturmasına **nötralleşme tepkimesi** denir . Nötralleşme tepkimesi genel olarak aşağıdaki gibi gösterilebilir.


Asit + Baz ⟶ Tuz + Su


ÖRNEK $HCl_{(suda)} + NaOH_{(suda)} \longrightarrow NaCl_{(suda)} + H_2O_{(s)}$



Asit baz tepkimeleri ekzotermiktir.

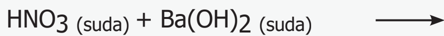
Net iyon denklemi $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ şeklindedir.

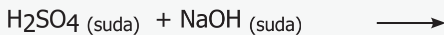
Her asit-baz tepkimesi nötralleşme tepkimesi değildir.

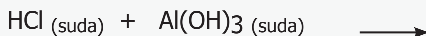

ÖRNEK $NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(k)}$ (Su oluşmadığı için nötralleşme tepkimesi değil, asit-baz tepkimesidir.)
Baz Asit Tuz

NH_3 bazının susuz ortamdaki tepkimelerinde su çıkmaz. Bu yüzden nötrleşme tepkimesi olarak alınmaz.

Aşağıda verilen asit-baz tepkimeleri tamamlayarak denkleştiriniz.


$HNO_{3\,(suda)} + Ba(OH)_{2\,(suda)} \longrightarrow$


$H_2SO_{4\,(suda)} + NaOH_{(suda)} \longrightarrow$


$HCl_{(suda)} + Al(OH)_{3\,(suda)} \longrightarrow$

Çözünme-Çökelme Tepkimeleri

Çözünme: İki ya da daha fazla maddenin birbiri içinde gözle görülmeyecek kadar küçük parçacıklar hâlinde homojen olarak dağılmasına denir.
Çökelme: İki çözelti birbiri ile karıştırıldığı zaman katı (**çökelti** , **çökelek**) madde oluşturmasıdır.

İyonik maddeler suda çözündüğünde iyonlarına ayrılır. Bu iyonların birbiri ile tepkimelerinden suda çözünmeyen katı oluşur. Bu tür tepkimelere **çözünme-çökelme tepkimeleri** denir.

Sarkıt, dikit ve travertenlerin oluşması çözünme çökelme tepkimesine örnek verilebilir.

BİLELİM.

Sulu çözeltiler karıştırıldığında tepkimede çözünmeyen ve bir katı hâlinde çözeltiden ayrılan kısım çökelek olarak adlandırılır.

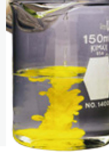


Örnek:



$2KI_{(suda)} + Pb(NO_3)_{2(suda)} \longrightarrow PbI_{2(k)} + 2KNO_{3(suda)}$

Potasyum iyodür — Kurşun (II) nitrat — Kurşun(II) iyodür — Potasyum nitrat



Çözünme-çökelme tepkimelerine yer değiştirme tepkimesi de denir.(iyonlar yerdeğiştirir)

Seyirci iyon: suda çözünmüş hâlde bulunan ve çökmeyen iyonlara seyirci iyonlar denir. (Çözeltide kalan iyonlar)

Tepkimenin net iyon denklemi (net iyon eşitliği): Çözünme-çökelme tepkimelerinde katının oluşumunu gösteren tepkimeye net iyon denklemi denir.

Örnek:
Gümüş nitrat ($AgNO_3$) ile sodyum klorürün (NaCl) sulu çözeltileri karıştırıldığında beyaz renkli gümüş klorür (AgCl) katısı oluşuyor.

a) **Tepkime denklemini yazınız.**

b) **Net iyon denklemini yazınız.**

c) **Seyirci iyonları yazınız.**

Kimyasal Tepkimenin Türünü Nasıl anlarız?

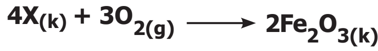
Kimyasal tepkime türleri; yanma, sentez, analiz, asit-baz, çözünme-çökelme tepkimesi olarak sınıflandırılır.

- **Büyük bileşikler oluşuyor. .... tepkimesidir.**
- **Girenlerde O_2 var. .... tepkimesidir.**
- **Küçük türlere ayrışıyor. .... tepkimesidir.**
- **Çökelek oluşuyor. .... tepkimesidir.**
- **Tuz ve su oluşuyor. .... tepkimesidir.**

Aşağıda verilen tepkimelerin türlerini karşılarına yazınız.

1. $BaCl_{2(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \longrightarrow BaSO_{4(k)} + 2NaCl_{(aq)}$
2. $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$
3. $H_2SO_{4(suda)} + Mg(OH)_{2(suda)} \longrightarrow MgSO_{4(suda)} + 2H_2O_{(s)}$
4. $C_{(k)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$
5. $AgNO_{3(suda)} + KI_{(suda)} \longrightarrow AgI_{(k)} + KNO_{3(suda)}$
6. $KClO_{3(k)} \longrightarrow KCl_{(k)} + 3/2\ O_{2(g)}$
7. $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$
8. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

1


$4X_{(k)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_{3(k)}$

verilen tepkime için;

I. Tepkimenin doğru olabilmesi için X yerine Fe yazılmalıdır.

II. Yanma tepkimesidir.

III. Homojen tepkimedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I, II ve III
D) II ve III E) Yalnız II

2

Aşağıda bir kimyasal tepkime ile ilgili ipuçları verilmiştir.

- Tepkime sırasında ortam sıcaklığı artıyor.
- Hem sentez hem de yanma tepkimesidir.

Buna göre ipuçları verilen tepkime aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $N_2 + 2O_2 \longrightarrow 2NO_2$

B) $C_3H_4 + 4O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 2H_2O$

C) $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

D) $4Fe + 3O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3$

E) $KClO_3 \longrightarrow KCl + \frac{3}{2} O_2$

3

Bir kimyasal tepkimede;

I. Molekül sayısı
II. Toplam hacim
III. Toplam mol sayısı
IV. Atom türü
V. Toplam kütle

yukarıda verilen bilgilerden hangilerinde değişim olmaz?

A) II,III,IV,V B) II,III,V C) I ve III
D) I ve III E) IV ve V

4


$xAl + yH_2SO_4 \longrightarrow z\,Al_2(SO_4)_3 + t\,H_2$

Yukarıda verilen tepkime denklemi en küçük tamsayılar ile denkleştirildiğinde x+y+z+t toplamı kaç olur?

A) 8 B) 9 C)10
D) 11 E) 12

5


$BaCl_{2(suda)} + K_2SO_{4(suda)} \longrightarrow BaSO_{4(k)} + 2KCl_{(suda)}$

tepkimesi için;

I. Çözünme-çökelme tepkimesidir.

II. Net iyon denklemi:

$Ba^{2+}_{(suda)} + SO_4{}^{-2}_{(suda)} \longrightarrow BaSO_{4(k)}$ şeklindedir.

III. K^+ ve Cl^- seyirci iyonlardır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I , II ve III

6

$Ca(NO_3)_2$ sulu çözeltisi ile KF sulu çözeltisi karıştırıldığında CaF_2 çökeleği oluşmaktadır.

Buna göre,

I- Seyirci iyonlar: NO_3^- , K^+

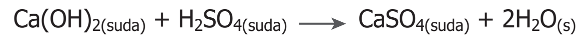
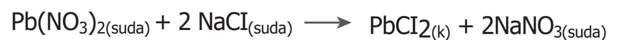
II- Tepkimede anyon ve katyonlar yer değiştirmiştir.

III- Nötralleşme tepkimesidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I , II ve III

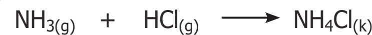
7

Tepkime
 $Ca(OH)_{2(suda)} + H_2SO_{4(suda)} \longrightarrow CaSO_{4(suda)} + 2H_2O_{(s)}$
 $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$
 $2NaN_{3(k} \longrightarrow 2Na_{(k)} + 3N_{2(g)}$
 $Pb(NO_3)_{2(suda)} + 2\,NaCl_{(suda)} \longrightarrow PbCl_{2(k)} + 2NaNO_{3(suda)}$

Yukarıda verilen tepkimeler aşağıdaki verilen tepkime türlerinden hangisine örnek verilemez?

A) Asit - baz B) Yanma C) Sentez
D) Analiz E) Çözünme - çökelme

8


$NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(k)}$

Verilen kimyasal tepkime ile ilgili hangisi yanlıştır?

A) Ekzotermik tepkimedir.
B) Nötrleşme tepkimesidir.
C) NH_4Cl tuzdur.
D) Heterojen tepkimedir.
E) Sentez tepkimedir.

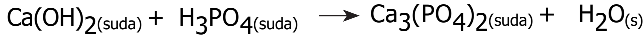
9


$CH_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(s)}$

tepkimesi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Tepkime ısı vererek gerçekleşir.
B) Toplam molekül sayısı değişmez.
C) Heterojen tepkimedir.
D) Hızlı yanmaya örnektir.
E) En küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun katsayısı 3 olur.

10


$Ca(OH)_{2(suda)} + H_3PO_{4(suda)} \longrightarrow Ca_3(PO_4)_{2(suda)} + H_2O_{(s)}$

tepkimesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır?</u>

A) Nötralleşme tepkimesidir.
B) Oluşan tuzun adı: Kalsiyum (II) fosfattır.
C) Oluşan çözelti elektiriği iletir.
D) Tepkime en küçük tam sayı ile denkleştirildiğinde ürünlerin katsayıları toplamı 7 olur.
E) Net iyon denklemi, $H^+ + OH^- \longrightarrow H_2O$ şeklindedir.

11

Yanma tepkimeleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Maddelerin oksijen gazı (O_2) ile tepkimesinden oluşur.
B) Yanma için; yanıcı madde, oksijen gazı ve tutuşma sıcaklığı olmalıdır.
C) Demirin paslanması yavaş yanmaya örnektir.
D) Azot gazının yanması ekzotermiktir.
E) Oksijen gazı (O_2) bulunmayan ortamda yanma olmaz.

12

HCl sulu çözeltisi aşağıdaki sulu çözeltilerden hangisi ile asit baz tepkimesi vermez?

A) NaOH B) KOH C) CH_3COOH
D) NH_3 E) $Ca(OH)_2$

13


Sarkıt

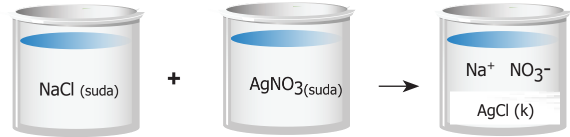

Traverten


Dikit

Yukarıdaki yeryüzü şekillerinden hangileri çözünme –çökelme tepkimeleri sonucunda oluşmuştur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II, III

14



I ve II nolu kaplardaki sulu çözeltiler karıştırıldığında suda çözünmeyen AgCl katısı ve $NaNO_3$ çözeltisi oluşuyor.

Buna göre, bu olayla ilgili aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır</u>?

A) Tepkimenin net iyon denklemi,
$Na^+_{(suda)} + NO^-_{3(suda)} \longrightarrow NaNO_{3(suda)}$ şeklindedir.
B) AgCl suda az çözünen bir tuzdur.
C) Oluşan çözelti elektrik akımını iletir.
D) Yer değiştirme tepkimesidir.
E) Çözünme - çökelme tepkimesi gerçekleşmiştir.

15


$2KClO_{3(k)} \longrightarrow 2KCl_{(k)} + 3O_{2(g)}$

Kapalı bir kapta gerçekleşen yukarıdaki tepkime için,

I. Toplam katı kütlesi korunur.
II. Analiz tepkimesidir.
III. Isı alarak gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

KİMYASAL TEPKİMELERDE HESAPLAMALAR

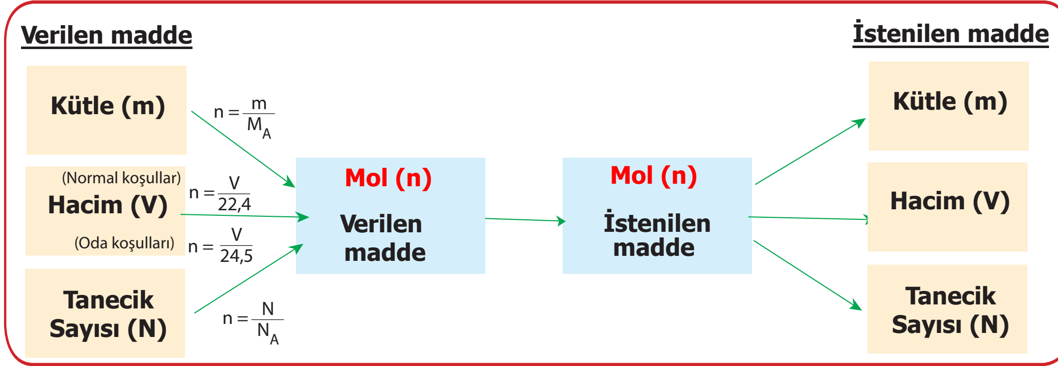
Denkleştirilmiş tepkimede yer alan kimyasal türlerin birbiri ile olan kütle, mol sayısı, molekül sayısı ve belirli koşullarda hacim gibi nicelikleri arasındaki ilişkiye **tepkime stokiyometrisi** adı verilir.

Tepkime stokiyometrisi yardımıyla verilen bilgiden sorulan bilgiye kolaylıkla geçiş yapılır. Bunun için tepkimenin stokiyometrisini doğru okuma çok önemlidir.

Örnek	$CH_{4(g)}$	$+ 2O_{2(g)}$	$\longrightarrow CO_{2(g)}$	$+ 2H_2O_{(s)}$
Mol sayısı				
Kütle				
Tanecik sayısı				
Hacim				

BİLELİM...
Kütle verildiğinde kütleyi mole çevirmekte hatayı azaltır.

Kimyasal tepkime denkleminde maddelerden birinin kütlesi, hacmi, mol sayısı veya tanecik sayısı verilebilir. Tepkimedeki farklı maddelerin kütlesi, hacmi, mol sayısı veya tanecik sayısı sorulabilir. Soru tepkime stokiyometrisi yardımıyla tek bir orantı ile soru çözülebilir.



BİLELİM...
Mol sayısı, köprü gibi düşünülebilir. Bir maddenin mol sayısı bulunduktan sonra istenilen maddenin bilgisi kolaylıkla hesaplanabilir.

Denklemli Miktar Geçiş Problemleri:

REHBER SORU 1



(O:16 g/mol, H:1 g/mol)

CH_4 gazının yanma denklemi yukarıda verilmiştir. Buna göre 32 gram CH_4 gazının tamamen yanması ile gerçekleşen tepkimede ,

a) Kaç gram O_2 gazı harcanır? b) N.K'da da kaç litre CO_2 gazı oluşur? c) Kaç molekül H_2O oluşur?

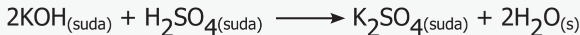
REHBER SORU 2



tepkimesinde N.K'da 6,72L H_2 oluşmuştur. Bu tepkimeyle ilgili; (Al:27 g/mol)

a) Tepkimeyi denkleştiriniz. b) Kaç gram alüminyum harcanmıştır? c) Kaç mol HCl harcanmıştır?

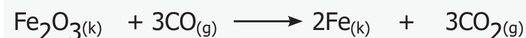
REHBER SORU 3



tepkimesine göre 18 gram H_2O oluşması için en az kaç mol KOH kullanılmalıdır? (H :1, O : 16)

Cevap:

REHBER SORU 4



tepkimesine göre 1,2 mol atom içeren CO gazının tamamı yeteri kadar Fe_2O_3 ile tepkimeye girdiğinde kaç gram Fe oluşur? (Fe : 56)

Cevap:

Artan Madde Problemleri (Sınırlayıcı Bileşen soruları)

- Bir kimyasal tepkimede tepkimeye giren maddeler tepkime stokiyometrisine uygun oranda alınmamış ise giren maddelerin hepsi tükenmez ve artan madde oluşur.
- Tepkimede tükenen maddeye **sınırlayıcı bileşen** denir. Hesaplamalar tepkimede biten sınırlayıcı bileşene göre yapılır.

Reaktiflerden en az birinin bittiği tepkimelere **tam verimli tepkime** denir.

REHBER SORU 5

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$ tepkimesi 2 mol N_2 ve 15 gram H_2 alınarak başlatılıyor. (H:1 g/mol, N:14 g/mol)

a) Sınırlayıcı bileşen hangisidir?

b) Artan madde kaç moldür?

c) En çok kaç gram NH_3 gazı oluşur?

REHBER SORU 6


$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

verilen tepkimede reaktiflerden eşit mol alınmış ve tam verimli tepkime ile 0,6 mol CO_2 gazı oluşmuştur. (C:12, H:1, O:16)
Buna göre,

a) Sınırlayıcı bileşen hangisidir?

b) Hangi maddeden kaç gram artmıştır?

c) Artan olmaması için hangi maddeden kaç mol eklenmelidir?

REHBER SORU 7


$2Al(k) + Fe_2O_3(k) \longrightarrow Al_2O_3(k) + 2Fe(k)$

2,7 gram Al ve 3,2 gram Fe_2O_3 tam verimli tepkimesinde,

a) Sınırlayıcı bileşen?

b) En fazla kaç mol Fe oluşur? (O:16, Al:27, Fe:56)

REHBER SORU 8

$3Ag_{(k)} + 4HNO_{3(suda)} \longrightarrow 3AgNO_{3(suda)} + NO_{(g)} + 2H_2O_{(s)}$ tepkimesi N.K'larda 3'er mol Ag ve HNO_3 alınarak gerçekleştiriliyor. Buna göre aşağıdaki yargıları doğru yanlış olarak belirleyiniz? (H:1, O:16)

(D) (Y) Ag artan maddedir.

(D) (Y) HNO_3 sınırlayıcı bileşendir.

(D) (Y) 27 gram H_2O oluşur.

(D) (Y) Tepkimede 44,8 litre NO gazı oluşur.

REHBER SORU 9

$2CO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g)$ tepkimesinde reaktifler eşit molde alınarak başlatıldığında 16 gram O_2 arttığına göre tepkimede oluşan CO_2 kütlesini hesaplayınız. (C: 12 g/mol, O: 16 g/mol)

YÜZDE VERİM VE SAFSIZLIK PROBLEMLERİ

 Bir kimyasal tepkimede,

- Tepkime denklemine göre elde edilen en fazla ürün miktarına **teorik(kuramsal) verim** denir.
- Deneyler sonunda elde edilen verime **gerçek verim** denir
- Gerçek verimin teorik verime oranına **yüzde verim** denir.

$$\% \text{ Verim} = \frac{\text{Gerçek verim}}{\text{Teorik verim}} \times 100$$

$$\% \text{ Verim} = \frac{\text{Tepkimeden elde edilen miktar}}{\text{Tepkimeden elde edilmesi beklenen miktar}} \times 100$$

ÖRNEK Bir tepkimede hesaplanan teorik verim 48 gram olsun eğer gerçekte elde edilen ürün 24 gram ise **% verim** **......... dır**

 Verimin düşük olmasının nedeni tepkimeye giren maddenin saf olmaması ise saflık yüzdesi de hesaplanabilir.

$$\text{Saflık Yüzdesi (\%)} = \frac{\text{Saf maddenin kütlesi}}{\text{Saf olmayan karışımın toplam kütlesi}} \text{ x } 100$$

REHBER SORU 10



$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$

Yukarıda verilen propan gazının yanma denkleminde 13,2 gram propan (C_3H_8) gazından 0,8 mol H_2O gazı elde edildiğine göre bu tepkimenin yüzde verimi kaçtır? (H:1 , C:12 , O:16)

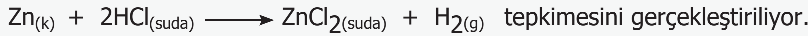
REHBER SORU 11



$CaC_{2(k)} + 2H_2O_{(s)} \rightarrow Ca(OH)_{2(suda)} + C_2H_{2(g)}$

Asetilen gazı (C_2H_2), karpitin suyla tepkimesi sonucu elde edilir. 320 gram karpit (CaC_2) ile yeterli miktarda suyun tepkimesinden elde edilen asetilen 104 gram olduğuna göre tepkimenin verim yüzdesi kaçtır? (H: 1, C: 12 , O: 16 , Ca: 40)

REHBER SORU 12



$Zn_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow ZnCl_{2(suda)} + H_{2(g)}$ tepkimesini gerçekleştiriliyor.

Tepkimede safsızlık içerdiği bilenen 25 gram Zn katısı kullanıldığında NK'da 4,48 L H_2 gazı elde edildiğine göre Zn'nun karışımdaki saflık yüzdesini hesaplayınız. (Zn: 65 g/mol)

REHBER SORU 13



$CaCO_{3(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow CaCl_{2(suda)} + H_2O_{(s)} + CO_{2(g)}$

tepkimesinde 50 gram $CaCO_3$ ile yeterince HCl tepkimeye girdiğinde 7,2 gram H_2O oluştuğuna göre tepkimenin yüzde verimi kaçtır? (C:12 , O:16, Ca:40 , H:1)

REHBER SORU 14



$CaCO_{3(k)} \longrightarrow CaO_{(k)} + CO_{2(g)}$

Saf olmayan $CaCO_3$ katısının 40 gramı CaO katısına ve 0,3 mol CO_2 gazına bozunduğuna göre $CaCO_3$ örneği % kaç saflıktadır? (Ca:40 g/mol, C:12 g/mol, O:16 g/mol)

Karışım Problemler

Durum 1: Karışımdaki maddelerden biri tepkime veriyor diğeri vermiyorsa

REHBER SORU 15

Cu ve Mg metallerinden oluşan 10 gramlık bir alaşımın yeterince HCl ile tepkimesi sonucu NŞA 5,6 lt hidrojen gazı oluşuyor.

Buna göre karışımdaki Cu metalinin kütlece yüzdesi kaçtır? (Cu=64, Mg=24) (Cu metali HCl çözeltisiyle tepkime vermez.)

REHBER SORU 16

2 mol CH_4 ve He gaz karışımı tamamen yakıldığında 54 gram H_2O oluşuyor. Buna göre karışımda kaç gram He gazı bulunur?

(H:1 g/mol, He: 4 g/mol , O: 16 g/mol)

Durum 2: Karışımdaki maddelerin her ikisi de tepkime veriyorsa

REHBER SORU 17

CH_4 ve C_2H_6 gazlarından oluşan 3 mollük bir karışım yeterince oksijen ile yakıldığında 5,5 mol CO_2 oluştuğuna göre, başlangıç karışımındaki CH_4 gazının molü kaçtır? (H:1 g/mol, C:12 g/mol)

REHBER SORU 18

CH_4 ve C_3H_8 gazları karışımının 1,5 molü tamamen yandığında 4,8 mol H_2O gazı oluştuğuna göre karışımdaki CH_4 kaç moldür?

(H:1 g/mol, C:12 g/mol)

KARIŞIMLARIN SINIFLANDIRILMASI

➡ Maddeler doğada genellikle karışımlar (saf olmayan maddeler) hâlinde bulunur.

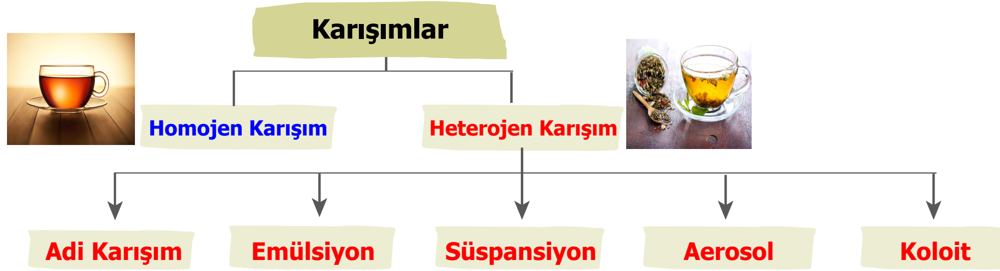
ÖRNEK Toprak, hava, kolonya, tuzlu su, alaşım, cam karışımlara örnek verilebilir.

Karışım: İki veya daha fazla maddenin özelliklerini koruyarak rastgele oranlarda birleşmesiyle oluşan madde topluluğudur.

Karışımı oluşturan maddelere **bileşen** denir.

Karışımların Özellikleri

- ✓ Saf değildir.
- ✓ Belirli formülleri yoktur.
- ✓ Karışımdaki bileşenler kendi özelliklerini kaybetmez.
- ✓ Her oranda karışabilir. (Belirli bir oran yok)
- ✓ Fiziksel yollarla oluşur
- ✓ Bileşenlerine fiziksel yollarla ayrılır.
- ✓ Erime noktası, kaynama noktası gibi ayırt edici özelliklerden söz edilemez.
- ✓ Homojen ya da heterojen olabilir.
- ✓ Karışımların kütleleri bileşenlerin kütleleri toplamına eşittir fakat karışımın hacmi bileşenlerin hacimleri toplamına eşit olmayabilir.
- ✓ Yoğunlukları sabit değildir, bileşenlerin miktarına bağlı olarak değişir.



Homojen Karışımlar (Çözeltiler)

➡ **Bileşenleri birbiriyle tamamen karışan, tek faz gibi görünen (her tarafında aynı olan) karışımdır.**

- ✓ Homojen karışımlara çözelti adı verilir.
- ✓ Bileşenler karışımda eşit dağıldığı için tek faza sahiptir.
- ✓ Bileşenleri çıplak gözle görülemez.
- ✓ Her yerinde aynı özelliği gösterir.
- ✓ Bekletildiğinde çökelti oluşmaz.

ÖRNEK Tuzlu su, süzülmüş çay, kolonya, hava, Alaşımlar(bronz..) , şekerli su, yağmur suyu, sirke

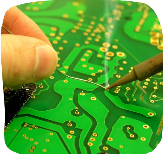
❗ Çözelti bir karışım olduğundan çözeltinin en az iki bileşeni vardır. Genellikle bileşenlerden miktarı çok olana **çözücü**, miktarı az olana **çözünen** denir. Ancak sulu çözeltilerde su her zaman çözücü olarak kabul edilir.

➡ Çözeltinin fiziksel hâlini (katı, sıvı, gaz) çözücü belirler.

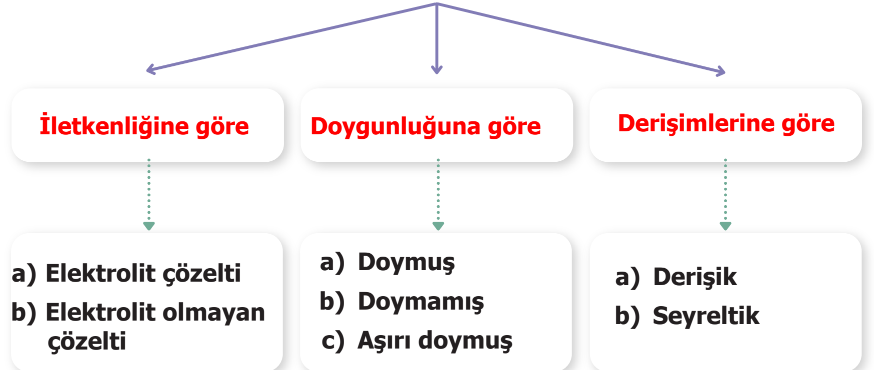
➡ Çözeltiler farklı özelliklerine göre sınıflandırılabilir. ❗

Çözücü	Çözünen	Örnek
Katı	Katı	Alaşımlar(Lehim)
Katı	Sıvı	Amalgam
Katı	Gaz	Paladyum içindeki $H_2(g)$
Sıvı	Katı	Tuzlu su
Sıvı	Sıvı	Kolonya
Sıvı	Gaz	Gazoz
Gaz	Gaz	Hava


Kolonya


Lehim


Amalgam



Heterojen Karışımlar

Bileşenleri birbiriyle tamamen karışmayan, birden fazla faz içeren (her tarafında aynı olmayan) karışımlardır.

✓ Her yerinde aynı özelliği göstermez.
✓ Bileşenler eşit dağılmadığı için birden fazla faza sahiptir.
✓ Bileşenler gözle veya çeşitli görüntüleme yöntemleriyle ayırt edilebilir.

ÖRNEK Kum-su, duman, sis, çorba, salata, toprak, süzülmemiş bitki çayı, benzin-su, ayran, Türk kahvesi, meyve salatası, süt, kan, köpük, mayonez, zeytinyağı-su, naftalin-su, demir tozu-kükürt tozu karışımı vb.

Heterojen karışımlar dağılan ve dağıtıcı faz olmak üzere iki fazdan oluşur. Karışımı oluşturan maddelerden biri diğerinin içinde dağılıyorsa bu maddeye dağılan madde (dağılan faz), diğer maddeye dağıtıcı madde (dağıtıcı faz) denir.

HETEROJEN KARIŞIMLARIN SINIFLANDIRILMASI

Heterojen karışımlar, dağılan ve dağıtan fazın fiziksel hâllerine göre adi karışım, süspansiyon, emülsiyon, aerosol ve kolloid olmak üzere sınıflandırılabilir.



Adi (basit) karışımlar: (K-K): Genellikle katıların oluşturduğu heterojen karışımlara **adi(kaba) karışımlar** denir.

❖ Dağılan ve dağıtan faz ayrımı yoktur.

ÖRNEK Toprak, maden filizleri, toz-pul biber, kükürt -demir tozu, kum-çakıl nohut-mercimek gibi karışımlar adi karışımlardır.

Emülsiyon:(S-S): Birbiri içinde çözünmeyen sıvı-sıvı heterojen karışımlara **emülsiyon** denir.

ÖRNEK Su-zeytinyağı, mazot-su, benzin-su, benzen-su, cıva-su, süt, CCl_4-su, mayonez, yağ-sirke

Süspansiyon:(K-S): Bir katının bir sıvı içinde çözünmeden küçük tanecikler hâlinde dağılmasıyla oluşan katı-sıvı heterojen karışımlara **süspansiyon** denir.

❖ Katı yoğunluğu sıvıdan büyükse bir süre sonra katı dibe çöker.
❖ Süspansiyonda tanecikler gözle ya da ışıklı mikroskopla görülebilecek büyüklüktedir

ÖRNEK Türk kahvesi, naftalin-su, nişasta-su, ayran, çorba, kan, çamurlu su

Aerosol:(K-G, S-G): Katı ya da sıvının gaz ortamında dağılmasıyla oluşan heterojen karışımlara **aerosol** denir.

ÖRNEK Sıvının gazda dağılmasına, sis ve bazı spreyler; katının gazda dağılmasına ise duman ve havadaki toz örnek verilebilir.

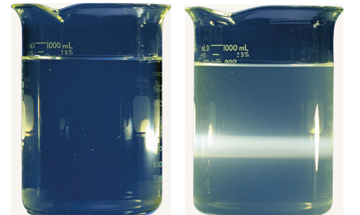
Kolloid: Dağılan fazın, dağıtan fazın içinde gözle görülemeyecek kadar küçük tanecikler halinde dağılması ile oluşan karışımlara **kolloid** karışım denir.

❖ Kolloidlerde, dağılan madde çıplak gözle görülmez ancak mikroskopla görülebilir.
❖ Kolloidlerde tanecik boyutları, süspansiyon ile çözeltide dağılan tanecik boyutları arasındadır.
❖ Aerosoller, emülsiyonlar ve süspansiyonların büyük çoğunluğu kolloiddir.

ÖRNEK Duman, sis, köpük, kan serumu, süt, krema, renkli cam, boya, çırpılmış yumurta, jöle, spreyler, bulut

Tyndall (Tindal) etkisi: Lazer ışını normal bir çözeltiden geçirildiğinde görünmezken kolloid karışımdan geçirildiğinde ışın, her yana dağıldığından(ışık saçılır) çok kolay bir şekilde görülebilir. Buna **Tyndall (Tindal)** etkisi denir.

❖ Tyndall etkisi incelenerek de çözeltiler diğer karışımlardan kolaylıkla ayrılabilir.
❖ Tozlu bir havaya güneş ışığı vurduğunda benzer bir durum gözlenir



KARIŞIMLARIN ÇÖZÜNENİN TANECİK BOYUTUNA GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Bazı maddelerin karışım olduğunu gözümüzle fark edebiliriz. Ancak maddeleri görünümlerine göre saf ya da karışım olarak ayırmak her zaman mümkün değildir. Mesela tuzlu su için sadece bakarak bu bir karışımdır, diyebilir miyiz?

Karışımları görünüşlerine göre sınıflandırmak çoğu zaman zordur. Karışımın çözelti olup olmadığının anlaşılması için mikroskopla tanecik boyutu ölçülür.

Karışımlar çözünenin (dağılanın) tanecik boyutuna bağlı olarak **çözelti, kolloid ve süspansiyon** olarak üçe ayrılır.

- Tanecik boyutu 10^{-9} m den daha küçük olanlar çözelti,
- Tanecik boyutu 10^{-9} m ile 10^{-6} m arasında olanlar kolloid,
- Tanecik boyutu 10^{-6} m'den büyük olanlar ise süspansiyon olarak adlandırılır

İnsan gözünün seçebildiği en küçük boyut 10^{-4} m'dir.

BİLELİM...

Atom ve molekül gibi gözle görülemeyen parçacıkları ölçmek için kullanılır.
1 nanometre (nm) = ... metre

Tanecik Boyutuna Göre Karışımlar

Çözelti Dağılan tanecik boyutu < 1 nm	Kolloid 1nm < Dağılan tanecik boyutu <1000 nm	Süspansiyon Dağılan tanecik boyutu > 1000 nm
1. Homojendir.	1. Heterojendir(Homojen görülür)	1. Heterojendir
2. Işığı saçmaz	2. Işığı saçar	2. Işığı saçar
3. Tanecik boyutu 10^{-9} m'den küçüktür.	3. Tanecik boyutu 10^{-9} m-10^{-6} m arasıdır.	3. Tanecik boyutu 10^{-6} m'den büyüktür.
4. Tanecikler çıplak gözle görülmez.	4. Tanecikler mikroskopla görülür.	4. Tanecikler çıplak gözle görülür.
5. Bekletilince çökmez	5. Bekletilince çökmez(Santrifüjle ayrılır)	5. Bekletilince çöker (Yer çekimi) Örn:
Örn: Şekerli su	Örn: Kan	Çamurlu su

REHBER SORU 1

I- Tek fazlıdır.

II- Dağılan tanecik boyutu 1 nm den büyüktür.

III- Gazoz, kolonya örnek olarak verilebilir.

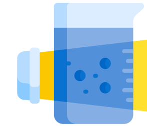
IV- Belirli yoğunlukları yoktur.

V- Her yerinde aynı özelliği gösterir.

Yukarıda verilen bilgilerden hangisi çözeltiler için yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

REHBER SORU 2



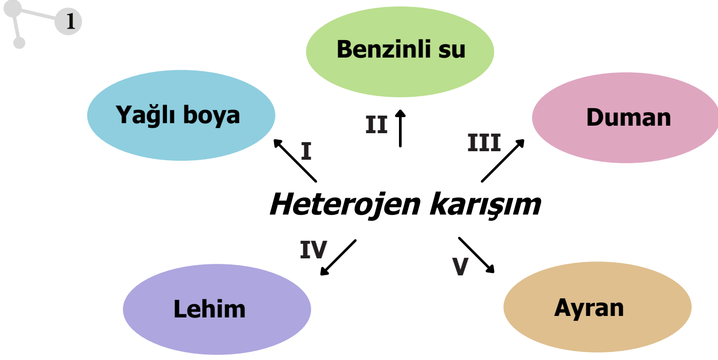
"Lazer ışını normal bir çözeltiden geçirildiğinde görünmezken kolloid karışımdan geçirildiğinde ışın, her yana dağıldığından çok kolay bir şekilde görülebilir."

Aşağıdakilerden hangisine lazer ışını tutulursa ışının görülmesi beklenmez?

A) Süt B) Kan E) Zeytinyağı su karışımı

D) Boya E) Tuzlu su

1



Yukarıdaki kavram haritasında yazılanlardan hangisi heterojen karışım örneği değildir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

2 **Aşağıdakilerden hangisi homojen karışım (çözelti) değildir?**

A) Gazoz B) Fizyolojik Serum C)Tuzlu su D) Süt E) Kolonya

3 **Aşağıdakilerden hangisi heterojen karışım değildir?**

A) Zeytinyağlı su B) Meyve salatası C) Kan D) Amalgam E) Duman

4 I. Kan
II. Mayonez
III. Etil alkol-Su
IV. 22 Ayar bilezik
V. Çamurlu su

Yukarıda verilen maddelerden hangileri süspansiyon karışıma örnektir?

A) Yalnız I B) Yalnız V C) I, II ve III D) I , II ve IV E) II, IV ve V

5 **Homojen karışımlarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

A) Şekerli su elektrolit çözeltidir.
B) Sulu çözeltilerde su çözünendir.
C) Karışımı oluşturan maddelerin birleşme oranları sabittir.
D) Gaz karışımları her zaman homojendir.
E) Tek bileşenden oluşurlar.

6

Aşağıda verilenlerden hangisi karışımlar için yanlıştır?

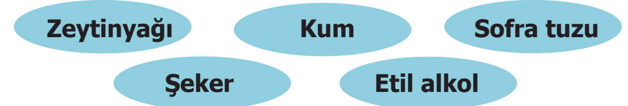
A) Dağılan tanecik boyutu 1 nm'den küçük olan karışımlara çözelti denir.
B) Kimyasal yöntemlerle bileşenlerine ayrılırlar.
C) Kan koloidal bir karışımdır.
D) Homojen karışımlar üzerine gelen ışığı geçirir.
E) Bileşenleri arasında sabit bir oran yoktur.

7

Dağılan tanecik boyutu 1-1000 nanometre arasında olan karışım türü aşağıdakilerden hangisidir?

A) Çözelti B) Koloid E) Aerosol C) Süspansiyon D) Emülsiyon

8



Yukarıda verilen maddeler su ile ayrı ayrı karıştırıldığında oluşan karışımlardan kaç tanesi heterojen karışım olarak sınıflandırılabilir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

9

X ile Y arasında süspansiyon, Y ile Z arasında emülsiyon karışım oluştuğuna göre,

I- X katıdır.
II- X ile Z arasında homojen karışım oluşabilir.
III- X-Y karışımı heterojendir.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve II

10

Koloit karışımlar için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

A) Tanecik büyüklüğü çözeltilerden daha küçüktür.
B) Ayran koloit karışımdır.
C) Homojendir.
D) Tanecik boyutu 1-1000 nanometre arasındadır.
E) Çözücü ve çözünenden oluşur.

11

Aşağıda verilen çözücü çözünen ve çözelti örneklerinden hangisi yanlış verilmiştir?

	Çözücü	Çözünen	Çözelti
A)	Sıvı	Sıvı	Zeytin yağlı su
B)	Katı	Katı	Bronz
C)	Gaz	Gaz	Hava
D)	Sıvı	Gaz	Gazoz
E)	Katı	Sıvı	Amalgam

12

Aşağıda fiziksel halleri verilen bileşenlerden hangileri ile heterojen karışım oluşturulamaz?

A) Katı - Katı B) Katı - Sıvı C) Sıvı - Sıvı

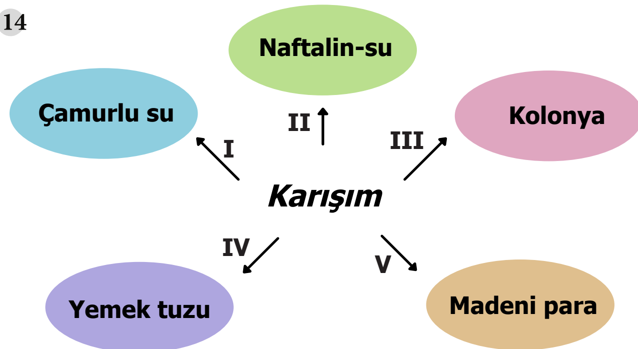
D) Sıvı - Gaz E) Gaz - Gaz

13

Aşağıdaki çözeltilerden hangisinde çözünen maddenin fiziksel hâli yanlış verilmiştir?

Çözelti	Çözünen
A) Tuzlu su	Katı
B) Gazoz	Sıvı
C) 22 ayar altın bilezik	Katı
D) Kolonya	Sıvı
E) Hava	Gaz

14



Yukarıdaki kavram haritasında yazılanlardan hangisi karışım örneği değildir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

15

❖ Katı-sıvı heterojen karışımlara ....I.............. denir.

❖ Sis ve duman ....II........... karışımlara örnektir.

Yukarıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

	I	II
A)	Emülsiyon	Aerosol
B)	Süspansiyon	Emülsiyon
C)	Süspansiyon	Aerosol
D)	Emülsiyon	Süspansiyon
E)	Emülsiyon	Süspansiyon

16



ilk durum Son durum

İçerisinde saf su bulunan kaba bir miktar zeytinyağı döküldüğünde bir süre sonra kapta oluşan son durum verilmiştir.
Son durumda oluşan karışımla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Heterojen karışım oluşmuştur.
B) Fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrılabilir.
C) İki fazlı bir karışım oluşmuştur.
D) Süspansiyon karışıma örnektir.
E) Zeytinyağı suda çözünmemiştir.

ÇÖZÜNME SÜRECİ

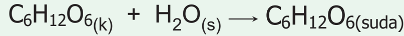
İki ya da daha fazla maddenin birbiri içerisinde homojen olarak dağılmasına **çözünme** elde edilen karışıma da çözelti denir.

- Çözelti içinde genellikle miktarı fazla olan madde **çözücü (çözen)**, miktarı az olan madde **çözünen**dir.
- Çözünme **kimyasal** ya da **fiziksel** çözünme olarak ikiye ayrılır.

Fiziksel Çözünme

a. Moleküler Çözünme

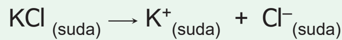
ÖRN:Şekerin, alkolün suda çözünmesi


$C_6H_{12}O_{6(k)} + H_2O_{(s)} \longrightarrow C_6H_{12}O_{6(suda)}$

Elektrik iletkenliği ....

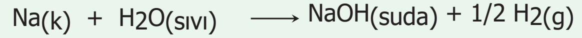
b. İyonik Çözünme

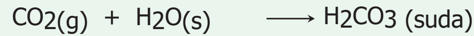
ÖRN:Asitlerin, bazların ve tuzların suda çözünmesi


$KCl_{(suda)} \longrightarrow K^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$

Elektrik iletkenliği ....

Kimyasal Çözünme


$Na(k) + H_2O(sıvı) \longrightarrow NaOH(suda) + 1/2\ H_2(g)$


$CO_2(g) + H_2O(s) \longrightarrow H_2CO_3\ (suda)$

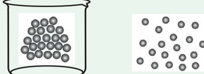
BİLELİM...

- Elektriği ileten çözeltilere **elektrolit**,
- Elektriği iletmeyen çözeltilere **elektrolit olmayan çözelti** denir.

Çözünme olayı üç aşamada gerçekleşir.

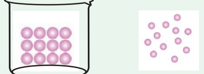
1. Basamak: Çözünen taneciklerin birbirinden uzaklaşması. Endotermiktir. $\Delta H_1 > 0$

Çözünen-çözünen etkileşimi

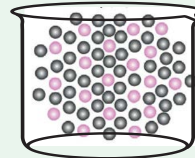


2. Basamak: Çözücü taneciklerin birbirinden uzaklaşması. Endotermiktir. $\Delta H_2 > 0$

Çözücü-çözücü etkileşimi



3. Basamak: Çözücü ve çözünen taneciklerin yaklaşması. Ekzotermiktir. $\Delta H_3 < 0$

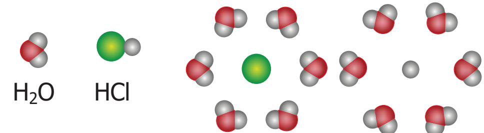


Çözücü-çözünen etkileşimi

Bu üç basamakta gerçekleşen enerji değişimlerinin toplamı çözünmenin endotermik ya da ekzotermik olduğuna gösterir

$$\Delta H_{çözünme} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$

Çözünen taneciklerinin su molekülleri tarafından sarılmasına **hidratasyon**, çözünen taneciklerinin su dışında başka bir çözücü molekülleri tarafından sarılmasına **solvatasyon** denir.



Maddelerin birbiri içinde çözünmesi türler arası **zayıf etkileşimlere** bağlıdır. Çözünme için maddeleri oluşturan tanecikler arası çekim kuvvetinin, çözücü ve çözünen tanecikleri arası çekim kuvvetinden daha zayıf olması gerekir.

ÖRNEK Şekerin su içinde çözünmesinin nedeni, şeker molekülleri arası çekim kuvvetinin, su ile şeker molekülleri arası çekim kuvvetinden daha zayıf olmasıdır. (çözücü ve çözünenin etkileşimine).

Yapıca benzer maddeler birbiri içinde çok çözünür. Bu "**Benzer, benzeri çözer.**" ilkesi olarak bilinir. (çivi çiviyi söker)

Genel olarak

- Polar maddeler polar çözücülerde,
- Apolar maddeler apolar çözücülerde çözünür.
- iyonik bileşikler polar çözücüde iyi çözünür.

Hatırla

- Polar moleküllerde yoğun fazda dipol dipol etkileşimi oluşur.

ÖRNEK HCl, H_2S, HBr, NF_3, --- HF, NH_3, H_2O, CH_3OH, CH_3COOH, CH_3NH_2, $C_6H_{12}O_6$ vb. moleküller polardır.

- Apolar moleküllerde ve soygaz atomları arasında **yoğun fazda** sadece London kuvvetleri oluşur.

ÖRNEK H_2, Cl_2, F_2, I_2, CH_4, CO_2, CCl_4, C_4H_{10}, C_6H_6, He, Ne, Ar vb. moleküller ve atomlar apolardır.

ETKİNLİK: Aşağıda verilen kimyasal tür çiftleri arasındaki etkileşimleri belirleyerek çözünme olup olmayacağı hakkında yorum yapınız? ($_5B$, $_6C$, $_7N$, $_8O$.....)

Kimyasal tür çifti	Etkileşim türü?	Çözünür mü?
a) H_2O - CH_3OH		
b) BH_3 - CCl_4		
c) KCl - Br_2		
ç) HF - H_2O		

Kimyasal tür çifti	Etkileşim türü?	Çözünür mü?
e) KNO_3 - CH_3OH		
f) H_2O - CCl_4		
g) NaF - CO_2		
h) HCl- NH_3		

1

Aşağıda verilen bileşik çiftlerinin birbiri içindeki çözünme durumlarını değerlendiriniz? ($_6C$, $_7N$, $_8O$)

	I	II	III
	$NH_3 - CH_3OH$	$H_2O - CCl_4$	$KCl - H_2O$
Cevap:			

2

Çözelti Bileşenleri

I. C_2H_5OH - H_2O

II. NaCl - H_2O

III. $C_6H_{12}O_6$ - H_2O

Yukarıda verilen hangi çözelti bileşenleri arasında hidrojen bağı görülmez?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

3

I. KCl-H_2O a) Dipol-dipol Etkileşimi

II. HCl-H_2O b) London Etkileşimi

III. I_2 - CCl_4 c) İyon-dipol Etkileşimi

Yukarıda verilen çözeltiler ile çözücü-çözünen etkileşimlerinin eşleştirilmiş hâli hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A)		B)		C)		D)		E)	
I-	a	I-	c	I-	b	I-	b	I-	c
II-	b	II-	a	II-	a	II-	c	II-	b
III-	c	III-	b	III-	c	III-	a	III-	a

4

Aşağıdaki tabloda X ve Y maddelerinin birbiri içerisinde çözünme durumlarından hangisinde yanlışlık yapılmıştır?

	X	Y	Çözünme durumu
A)	H_2O	NH_3	Çözünür
B)	CO_2	I_2	Çözünmez
C)	NaCl	H_2O	Çözünür
D)	HF	H_2	Çözünmez
E)	CO_2	C_2H_6	Çözünür

5

Yemek tuzunun (NaCl) suda çözünmesi ile ilgili

I. Çözücü ve çözünen arasında iyon-dipol etkileşimleri vardır.

II. Solvatasyon olayı görülür.

III. Oluşan çözelti elektrolittir.

yargılarından hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III

D) I ve III E) I,II ve III

6

I- Moleküler çözünme gerçekleşir.

II- Moleküller arası hidrojen bağı oluşur.

III- Hidratasyon olayı gerçekleşir.

IV- Her yerinde aynı özelliği gösterir.

V- Oluşan çözelti elektrolittir.

Yukarıda verilen bilgilerden hangisi etil alkolün(C_2H_5OH) suda çözünmesi ile oluşan karışım için yanlıştır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

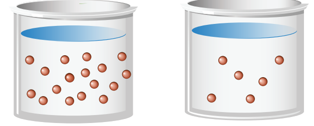
ÇÖZÜNMÜŞ MADDE ORANLARINI BELİRTEN İFADELER

Günlük hayatta karşılaştığımız pek çok madde çözeltidir. Denizler tuz çözeltisi, soluduğumuz hava gaz çözeltisidir.

Belli bir miktar çözeltide çözünmüş olan madde miktarına **derişim (konsantrasyon)** denir.

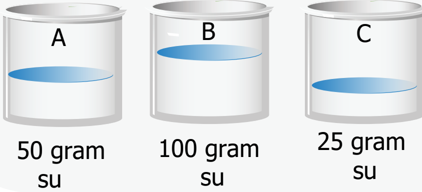
Çözeltideki çözünen miktarın **karşılaştırılması** derişik ve seyreltik ifadesi ile yapılabilir.

Derişik ve Seyreltik Çözeltiler:



Karşılaştırma yaparken çözüneni az olan çözeltiye seyreltik çözelti, çözüneni çok çözeltilere derişik çözelti denir.

REHBER SORU 1



50 gram su | 100 gram su | 25 gram su

İçerisinde belirli miktarda su bulunan A,B,C kaplarına aşağıdaki eklenen madde miktarlarına göre çözeltileri derişikten seyreltiğe sıralayınız?

a) Eşit miktarda NaCl atılıp çözündüğünde?

b) A kabına 8 gram , B kabına 15 gram, C kabına da 3 gram NaCl atılıp çözündüğünde?

DERİŞİM BİRİMLERİ

Derişim; çözeltinin türü, hazırlanış şekli ve çözünen miktarına bağlı olarak birçok şekilde ifade edilebilir.

Yaygın kullanılan derişim birimleri

- Kütlece yüzde derişim
- Hacimce yüzde derişim
- ppm
- Mol kesri
- Molarite
- Molalitedir.

Kütlece Yüzde Derişim

100 g çözeltide çözünmüş maddenin gram cinsinden miktarına **kütlece yüzde derişim** denir. %(m/m)

Kütlece yüzdesini hesaplamak için,

- Çözünenin kütlesi,
- Çözeltinin kütlesi bilinmelidir.

Yüzde derişim hesaplanırken oran-orantı yöntemi de kullanılabilir.

$$\text{Kütlece yüzde derişim} = \frac{\text{çözünenin kütlesi}}{\text{çözeltinin kütlesi}} \times 100 \qquad \text{Kütlece \%} = \frac{m_{\text{çözünen}}}{m_{\text{çözelti}}} \times 100$$

REHBER SORU 1

100 g suda ile 25 g tuz çözündüğünde oluşan çözeltinin derişimi kütlece % kaçlıktır?

REHBER SORU 2

Kütlece % 30'lık 300 gram KCl çözeltisinde kaç gram KCl tuzu çözünmüştür?

REHBER SORU 3

48 gram şeker ve bir miktar su kullanılarak kütlece %16'lık bir çözelti hazırlanıyor. Buna göre bu çözeltide kullanılan su miktarı kaç gramdır?

REHBER SORU 4

350 gram su kullanılarak kütlece %22,5'lik şeker çözeltisi hazırlamak için kaç mol şeker kullanılmalıdır? (Şeker: 180 g/mol)

NOT Aynı tür çözeltiler karıştırıldığında kütlece yüzde derişim (%) aşağıdaki formülle hesaplanabilir.

! Karışıma çözünen eklenirse %100, çözücü eklenirse % 0 alınır.

$$\%_1 \cdot m_1 + \%_2 \cdot m_2 + ... = \%_{son} \cdot m_{son}$$

REHBER SORU 5

Kütlece %40'lik 400 gram tuzlu su çözeltisi ile kütlece %60'lik 200 gram tuzlu su çözeltisi karıştırılıyor ve oluşan çözeltiye 300 gram saf su ve 100 gram tuz ekleniyor. Dipte katı olmadığına göre oluşan son çözelti kütlece % kaçlıktır?

REHBER SORU 6

Kütlece %40'lık m_1 gram KCl çözeltisi ile kütlece %20'lik m_2 gram KCl çözeltisi karıştırıldığında son çözelti kütlece % 28 lik olduğuna göre m_1/m_2 oranı kaçtır?

NOT Bir -ºzeltiye -ºz¿c¿ (su) eklenir ya da -ěkarělěrsa k¿tlece y¿zde derıkim (%) aкaĵıdaki form¿lle hesaplanabilir

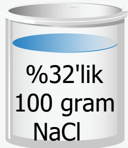
$$\%_1 \cdot m_1 = \%_2 \cdot m_2$$

REHBER SORU 7

K¿tlece %20ěluk 200 g tuzlu su -ºzeltisine, aynĕ sĕcaklĕkta 300 g su eklenirse son -ºzeltinin k¿tlece y¿zde derıkimi ka- olur?

REHBER SORU 8





Kaplardaki iki çözelti karıştırıldığında oluкan yeni -ºzeltinin%20ělik olmasĕ i-in -ºzeltiye aynĕ sĕcaklĕkta ka- gram su eklenmelidir?

REHBER SORU 9



Şekilde kapta bulunan tuz çözeltisine aşağıda işlemler ayrı ayrı uygulanıyor.

a) Çözeltiyi % 25'lik yapmak için kaç gram su buharlaştırılmalıdır?

b) Çözeltiye %32 luk 100 gram NaCl çözeltisi eklenirse yeni çözeltinin kütlece yüzdesi?

c) Çözeltiye 50 gram su eklenirse çözeltinin kütlece yüzdesi?

d) Çözeltiyi % 50'lik yapmak için kaç gram NaCl eklenmelidir?

e) Çözeltiye 20 gram NaCl eklenip suyun 1/8'i buharlaştırılırsa oluşan çözeltinin kütlece yüzdesi kaç olur? (çökelme olmadığı varsayılacak)

Hacimce Yüzde Derişim

Sıvı–sıvı çözeltilerin hazırlanmasında kullanılan derişim türüdür.

100 ml (cm^3) çözeltideki çözünmüş olan maddenin ml miktarıdır. %(v/v)

Kolonya şişelerinin etiketlerinde 80° yazar. Bu 100 mL kolonyada 80 mL alkol ve 20 mL su bulunduğu anlamına gelir.



$$\text{Hacimce \% derişim} = \frac{\text{çözünenin hacmi (mL)}}{\text{çözeltinin hacmi (mL)}} \times 100 \qquad \text{Hacimce \%} = \frac{V_{\text{çözünen}}}{V_{\text{çözelti}}} \times 100$$

Hesaplamaları kütlece % derişim gibidir tek fark gram yerine ml kullanılır.

Hacimce yüzde çözeltilerde dikkat edilmesi gereken noktaçözelti hacminin çözünen ve çözen hacimleri toplamına eşit olmadığıdır.

Vçözelti = VÇözücü + Vçözünen değildir. 50 mL alkol + 50 mL su = 100 ml değildir.

Ancak hesaplamalarda bu durum göz önüne alınmaz **ihmal edilen** bir durumdur.

ÖRNEK Hacimce %20'lik 100 ml alkol çözeltisi hazırlanmak istendiğinde 20 mL alkol alınarak hacmi su ile 100 mL 'ye tamamlanır.

REHBER SORU 10

180 mL alkol ve 120 mL su ile hazırlanan kolonyanın hacimce yüzdesini kaçtır?

REHBER SORU 11

160 cm^3 suda 32 gram alkol çözünürse çözeltideki hacimce alkol derişimi % kaç olur?
(Hacim kaybı olmadığı varsayılacaktır) (d_{su}=1g/ml , d_{alkol}:0,8 g/ml)

REHBER SORU 12

500 mL %10'lık alkol çözeltisiyle 300 mL %20'lik alkol çözeltisi karıştırılıyor. Karışıma 200 ml su katıldığında oluşan son çözeltinin hacimce yüzde derişimi kaçtır?

ppm (parts per million=milyonda bir kısım)

Seyreltik çözeltilerde kullanılan derişim birimidir.
Milyonda 1 birimlik kısma 1 ppm , Milyonda 2 birimlik kısmına 2 ppm

Genellikle hava kirliliği analizinde, su analizlerinde, kan tahlillerinde ve bazı gıdalar ile kimyasalların analizinde kullanılır.

$$\text{ppm} = \frac{\text{g çözünen}}{\text{g çözelti}} \cdot 10^6 \qquad \text{ppm} = \frac{\text{mg çözünen}}{\text{kg çözelti}} \text{ , ppm} = \frac{\text{mg çözünen}}{\text{1L çözelti}}$$

REHBER SORU 13 (hesaplamalara girilmez)

5 L havuz suyunda 2 mg Cl^- iyonu bulunmaktadır. Buna göre havuz suyundaki Cl^- derişimi kaç ppm'dir?

KOLİGATİF ÖZELLİKLER

Saf maddelerin yoğunluk, donma sıcaklığı, kaynama sıcaklığı gibi fiziksel özellikleri belli koşullarda sabittir. Karışımların fiziksel özellikleri ise sabit değildir.

Çözünen maddenin derişimine (tanecik sayısına) bağlı özelliklerine **koligatif özellik** denir.

Koligatif özellikler maddenin cinsine bağlı değildir. Koligatif özellikler, çözünenin iyonik veya moleküler olduğuna bakmaksızın sadece iyon ve moleküllerin derişimiyle değişir.

1. Donma Noktası Alçalması
2. Kaynama Noktası Yükselmesi
3. Osmotik Basınç
4. Buhar Basıncı düşmesi (Alçalması) (AYT konusu)

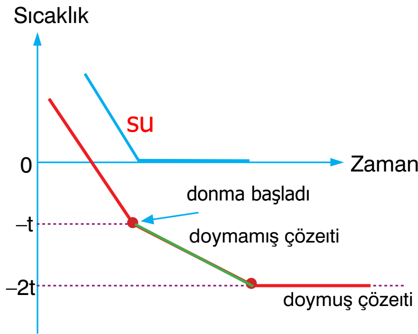
1-Donma Noktası Alçalması

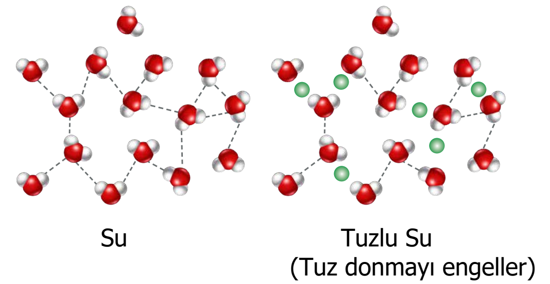
Saf bir çözücüde uçucu olmayan katı çözündüğünde donma noktası düşer.

ÖRNEK 1 atm basınçta Saf su 0 °C ta donar.

Tuzlu su 0- a °C ta donmaya başlar.

Eğer çözelti doymamış ise donma süresince sıcaklık düşer. Doygun olduğunda sıcaklık sabit kalır.





Su

Tuzlu Su
(Tuz donmayı engeller)

Çözeltilerin koligatif özelliklerine günlük yaşamdan birçok örnek verilebilir.

- Kış aylarında uçakların alkolle yıkanması
- Araba radyatörlerine antifiriz konması
- Buzlu yola tuz dökülmesi
- Deniz suyunun tatlı sulardan daha geç donması





Buzlanmayı önlemek için kullanılan tuz trafik kazalarını önler. Ancak kullanılan tuz buharlaşmadığı ve yok olmadığı için ekolojik sisteme de zarar verir. Yer altı sularına sızan tuzlu su insan, hayvan ve bitki sağlığını etkiler. Tuzun yol açtığı korozyon nedeniyle köprüler ve yollar tahrip olur

TYT(10.SINIF) HESAPLAMALARA GİRİLMEZ.

Çözeltilerdeki donma noktası düşmesi

$$\Delta T_k = K_d \cdot m \cdot ts$$

ΔT_k : Donma noktası düşmesi
K_d : Donma noktası düşmesi sabiti, (Kriyoskopi sabiti)
Δm : Molalite,
ts : Çözünen maddenin tanecik sayısı

Kriyoskopi: Donma noktası düşmesi ile çözünenin mol kütlesinin tayin edilmesine kriyoskopi denir.

Kriyoskopi Su için K_d =1,86 ^{o}C/molal **(Ezberlemek gerekmiyor soruda verilmeli)**

REHBER SORU 1

1 atmosfer basınçta 101 g KNO_3'ın 500 g suda çözünmesiyle oluşan çözeltinin donma noktası kaç ^{o}C'dir?
(Kd =1,86 ^{o}C/molal , KNO_3: 101)

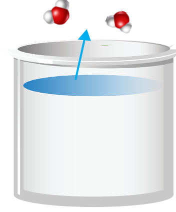
2-Kaynama Noktası Yükselmesi

Hatırla Kaynama;sıvının buhar basıncının atmosfer basıncına eşit olduğunda gerçekleşir. Kaynama her noktada olur.
Kaynama Noktası; Bir sıvının buhar basıncının atmosfer basıncına eşit olduğu sıcaklığa sıvının **kaynama noktası** denir.

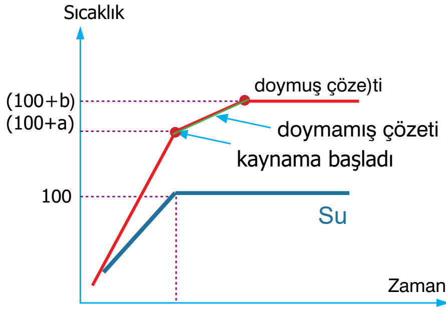
Kaynama noktası:

 Sıvının cinsine  Dış Basınca  Sıvının saflığına bağlıdır.

Saf bir çözücüde uçucu olmayan katı çözündüğünde **kaynama noktası** yükselir.



ÖRNEK 1 atm basınçta Saf su 100 °C ta kaynar.
Tuzlu su 100+ a °C ta kaynamaya başlar.



 çözelti:
Doymamış ise kaynama süresince sıcaklık yükselir.
Doygun olduğunda sıcaklık sabit kalır.

Çözünen madde tanecikleri, çözücü madde taneciklerinin gaz fazına geçmesine engel olur.

TYT(10.SINIF) HESAPLAMALARA GİRİLMEZ.

Çözeltilerdeki kaynama noktası yükselmesi ΔT_k **:** Kaynama noktası yükselmesi

$$\Delta T_k = K_k . m . ts$$

K_k **:** Kaynama noktası yükselme sabiti, (Ebülyoskopi sabiti)
m **:** Molalite,
ts :Çözünen maddenin tanecik sayısı NaCl:2 $Al_2(SO_4)_3$:5 $C_6H_{12}O_6$:1

Ebülyoskopi: Kaynama noktası yükselmesi ile çözünenin mol kütlesinin tayin edilmesine ebülyoskopi denir. Ebülyoskopi Su için K_k =0,52^{O}C/molal Metil alkol Kk=0,83^{O}C/molal **(Ezberlemek gerekmiyor soruda verilmeli)**

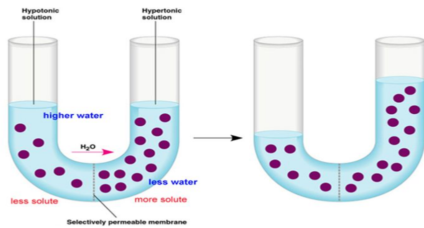
REHBER SORU 2

1 atmosfer basınçta 50,5 g KNO_3'ın 500 g suda çözünmesiyle oluşan çözeltinin kaynama noktası kaç ^{O}C'dir?
(K_k: 0,52 ^{O}C/molal, KNO_3: 101)

3-Osmotik Basınç

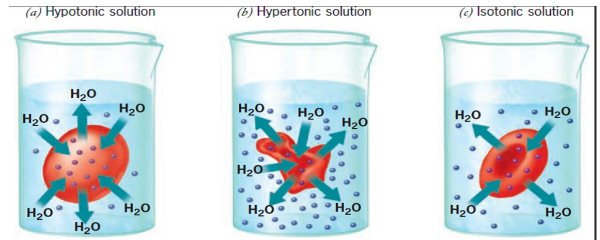
Osmoz; yarı geçirgen bir zarla ayrılmış derişimi farklı çözeltilerde, çözücü moleküllerinin derişimin düşük olduğu ortamdan derişimin yüksek olan ortama geçmesi olayıdır.

Osmotik basınç: Osmoz olayının gerçekleştiği kapta osmotik akışı durdurmak için gereken basınca çözeltinin **osmotik basıncı** denir.



 Yarı geçirgen zar ile ayrılmış iki farklı çözeltiden

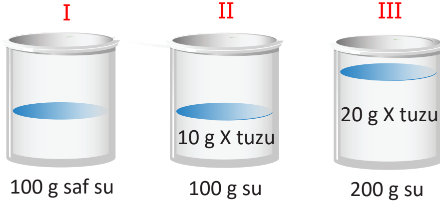
- Derişimi yüksek olan çözeltiye hipertonik,
- Derişimi düşük olan çözeltiye hipotonik,
- Derişimleri eşit olan çözeltilere de izotonik çözelti denir.



Hücre içi derişimi hücre dışından büyükse hücre dışından içine su geçişi olur ve hücre şişer. (Deplazmoliz)
Hücre içi derişimi hücre dışından küçükse hücre içinden dışına su geçişi olur ve hücre büzülür. (Plazmoliz)

 Serum, izotonik bir çözeltidir. Aşırı su kaybı, ishal, kusma gibi durumlarda kişiye su yerine serum verilir. Böylece su kaybeden hücrenin hızla su alması sağlanarak ozmotik dengesinin bozulması önlenmiş olur. Aşırı su kaybeden bireylere serum yerine su verilirse alyuvarlar ozmoz nedeni ile şişer ve patlar.

1

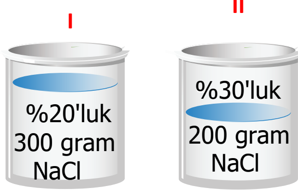


Aynı ortamda ve sıcaklıkta bulunan yukarıdaki sıvıların kaynamaya başlama sıcaklıklarını karşılaştırınız?

A) III > I > II B) I > III > II C) II = III >I

D) III > II > I E) II = III < I

2



Kütlece yüzde derişimleri verilen çözeltiler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I. çözelti daha seyreltiktir.

B) Aynı ortamda donmaya başlama noktası II > I

C) İki çözelti karıştırılırsa oluşan çözelti kütlece % 24'lük olur.

D) Aynı ortamda kaynamaya başlama noktası II>I

E) Aynı ortamda kaynarken buhar basınçları eşittir.

3

Aşağıdakilerden hangisi çözeltilerin koligatif özelliklerine örnek değildir?

A) Arabalarda radyatörlerine antifriz konulması

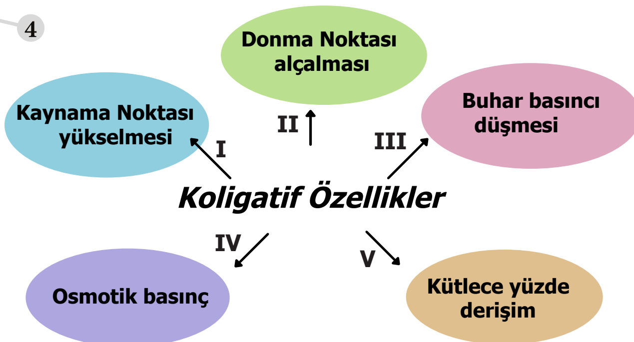
B) Kışın yolların tuzlanması

C) Uçaklarının alkolle yıkanması

D) Deniz suyunun tatlı suya göre geç donması

E) Kolonyanın sudan daha uçucu olması

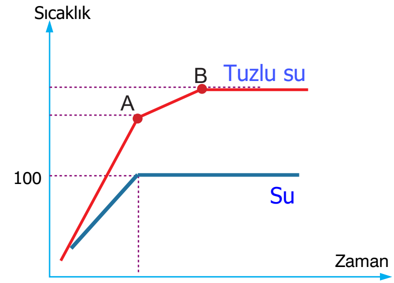
4



Yukarıdaki kavram haritasında yazılanlardan hangisi koligatif özellik örneği değildir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

5



Tuzlu su çözeltisinin 1 atm basınçta ısıtılmasına ilişkin sıcaklık - zaman grafiği verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Tuz saf suyun kaynama noktasını yükseltmiştir.

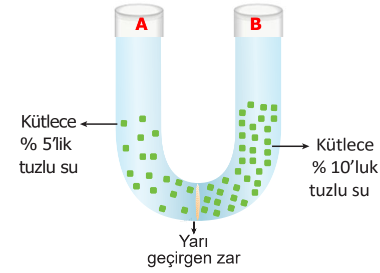
B) A noktasında tuzlu su çözeltisi kaynar.

C) B noktasında çözelti doygundur.

D) A ve B noktasında buhar basıncı eşittir.

E) A noktasındaki çözelti B noktasından daha derişiktir.

6



Yarı geçirgen zar ile birbirinden ayrılmış çözeltiler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) B. bºlmesindeki osmotik basın- daha y¿ksektir.

B) A. bºlmesindeki -ºzeltinin seviyesi zamanla azalır.

C) B. bºlmesindeki -ºzeltinin kaynamaya baklama sıcaklığı azalır.

D) Zamanla B. bºlmesindeki -ºzeltinin derikimi azalır.

E) B. bºlmesinden A. bölmesine tuz ge-iki olur.

7 **Doymamış tuzlu su çözeltisine sabit sıcaklıkta**

I. Saf su ekleme

II. Tuz ekleme

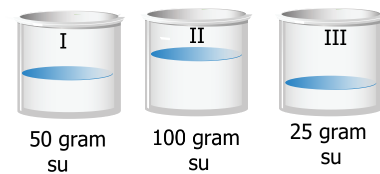
III. Doymuş tuzlu su çözeltisi ekleme

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı uygulanırsa çözeltinin kaynama noktası yükselir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve III E) II ve III

8



A kabına 10 gram , B kabına 15 gram, C kabına da 4 gram NaCl atılıp çözündüğünde oluşan çözeltilerin aynı ortamda kaynamaya başlama sıcaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) II > III >I B) III > II >I C) III > I >II

D) II > I > III E) I > III > II

AYIRMA VE SAFLAŞTIRMA TEKNİKLERİ

Karışımlar fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrılır. Bileşenlerin özellikleri arasındaki fark ne kadar büyükse birbirinden ayırmak da o kadar kolaydır. Özellikleri birbirine yakın maddeleri birbirinden ayırmak zordur.

Ayırma işlemlerinde, maddelerin mıknatıslanma, erime ve kaynama sıcaklığı, tanecik boyutu, yoğunluk, çözünürlük gibi belli başlı fiziksel özelliklerinden yararlanılır.

1) Mıknatıs ile Ayırma




Karışımlarda bulunan maddelerin mıknatıs tarafından çekilme özellikleri farklı ise mıknatıs yardımıyla bileşenlerine ayrılabilir. Mıknatıs; demir, nikel ve kobaltı çeker.

! Hurdalıklarda, mıknatıs olma özelliğini elektrik akımına borçlu olan elektro-mıknatıslar kullanılır.

ÖRNEK
- Demir ve kükürt tozlarından oluşan karışım mıknatıs yardımıyla ayrılabilir (Demir tozları mıknatıs tarafından çekilir).
- Kum ve demir tozu karışımı da bu yöntemle ayrılır.

2) Erime Noktası Farkından Yararlanarak Ayırma

Erime noktaları birbirinden farklı(yakın olmamalı) katı-katı karışımları bileşenlerine ayırmak için kullanılan yöntemdir.

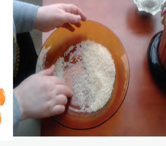
ÖRNEK Pb+ Cu karışımı erime noktası farkı ile ayrılır. (Pb: Erime sıcaklığı 327 °C, Cu: erime sıcaklığı 1083 °C)

3) Tanecik Boyutu Farkından Yararlanarak Ayırma

Bir karışımı oluşturan maddelerin tanecik boyutları arasında belirgin bir fark varsa heterojen karışım bu farklılıktan yararlanılarak bileşenlerine ayrılabilir. Bunun için **ayıklama**, **eleme**, **süzme**, **diyaliz** gibi yöntemler kullanılır.



Ayıklama: Katı-katı heterojen karışımları ayırmada kullanılan yöntemdir.

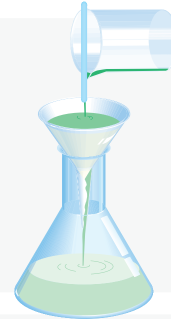

ÖRNEK
-Pirincin, bulgurun ayıklanması,
-Meyve ve sebzelerin içindeki çürüklerin ayıklaması
-Çöplerin içindeki kâğıt, plastik ve metal parçaların ayıklanması

Eleme: Katı-katı heterojen karışımları bileşenlerine ayırmak için kullanılan yöntemdir. Elekle yapılır.



ÖRNEK
-Un elemek, İnşaatlarda kum eleme işlemiyle çakıl taşlarından ayrılır.
-Elma, portakal, zeytin gibi meyveler ve bakliyatlar elekle büyüklüklerine göre ayrılır.

Süzme: Katı-sıvı, katı-gaz heterojen karışımları bileşenlerine ayrıştırılırken kullanılan yöntemdir.





- Laboratuvarlarda, süzme işlemi için genellikle süzgeç kâğıtları kullanılır. Huni içerisine süzgeç kâğıdı yerleştirilir ve kâğıdın üzerine heterojen sıvı-katı karışımı boşaltılır. Süzgeç kâğıdından alt tarafa geçen sıvı kısma **süzüntü** denir. Süzgeç kâğıdında kalan katı kısma ise **çökelek** adı verilir.

ÖRNEK
katı - sıvı: Makarna süzme, arıtma cihazı ile su arıtma, çayı posasından süzmek
katı - gaz: Araçlardaki hava filtresinin, tozlu ortamda kullanılan toz maskesinin veya fabrika bacalarına konulan filtrenin gerçekleştirdiği işlem bir tür süzme olayıdır.

Diyaliz: Katı-sıvı heterojen karışımda, katı maddenin boyutları çok küçük ise süzgeç kağıdı kullanarak bileşenlerine ayrılmaz. Bu durumda santrifüjleme yapılır bu da olmuyorsa diyaliz yöntemi kullanılır. Diyalizde ise seçici geçirgen bir zar kullanılarak koloit karışımlar bileşenlerine ayrılır.

ÖRNEK Diyaliz, sağlık alanında böbrek hastalarının tedavisinde kullanılır.



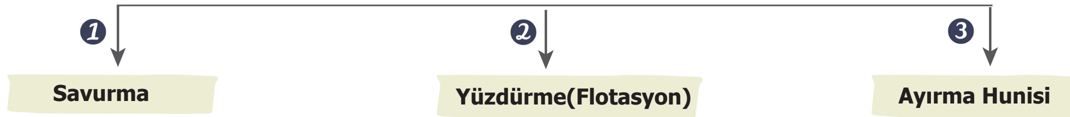
Kan, yüzey alanı çok geniş bir diyaliz zarından geçirilir. Metabolik atık olan küçük moleküller zardan geçer. Kan plazmasının gerekli bileşenleri olan protein molekülleri çok büyük olması nedeniyle zardan geçemeyerek kanda kalır.

BİLELİM
Santrifüjleme, karışımdaki katı taneciklerin merkezcil kuvvet yardımıyla çöktürülmesidir



4) Yoğunluk Farkından Yararlanarak Ayırma

Yoğunluk ayırt edici bir özelliktir. Bir karışımı oluşturan bileşenlerin yoğunlukları farklı ise bu özellik, karışımın bileşenlerine ayrılmasında kullanılabilir.





Savurma: Katı-katı heterojen karışımlar rüzgar yardımıyla ayrılabilir. Bileşenlerinden birinin yoğunluğu yeterince küçük olan bir karışım, rüzgâra karşı savrulursa rüzgâr, hafif maddeyi uzağa sürükler ve böylece iki katı madde birbirinden ayrılır.

ÖRNEK Buğday ile saman bu yolla birbirinden ayrılır.

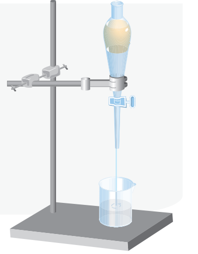
Yüzdürme (Flotasyon): Genellikle Katı-katı heterojen karışımların ayrılmasında kullanılan yöntemlerden biridir.

ÖRNEK Kum-odun talaşı karışımını yüzdürme yöntemiyle bileşenlerine ayrılır.



- Yoğunlukları farklı katıların oluşturduğu heterojen karışımları, ayırmak için seçilen sıvının iki özelliğe sahip olmalı gerekir. Kullanılan sıvı, karışımdaki katı maddeleri çözmemelidir ve sıvının yoğunluğu, karışımdaki katıların yoğunlukları arasında bir değerde olmalıdır.

! Yüzdürme, madencilik sektöründe de kullanılan yöntemidir. (cevherin zenginleştirilmesinde)

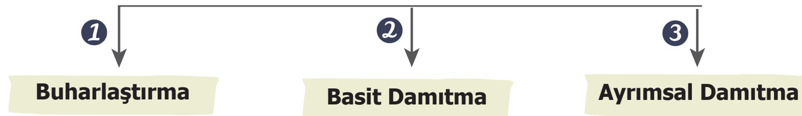


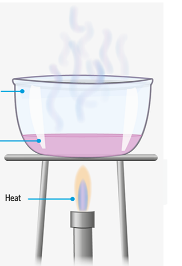
Ayırma Hunisi Yardımıyla Ayırma: Yoğunlukları farklı olan ve birbiri içinde çözünmeyen sıvı-sıvı karışımlar ayırma hunisi yardımıyla birbirinden ayrılabilir.
Yoğunluğu büyük olan sıvı altta, küçük olan sıvı üstte toplanır. Musluk yardımıyla birbirinden ayrılır.

ÖRNEK Zeytin yağı-su, su-CCL_4 , benzin-su gibi karışımlar bu yöntemle ayrılır.

5) Kaynama Sıcaklıkları Farkından Yararlanarak Ayırma

Maddenin kimlik özelliklerinden biri de kaynama sıcaklığıdır. Bir karışımı oluşturan bileşenlerin kaynama sıcaklıkları farklı ise bu özellik, karışımın bileşenlerine ayrılmasında kullanılabilir.



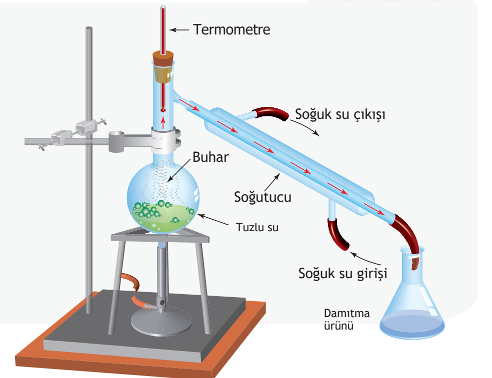


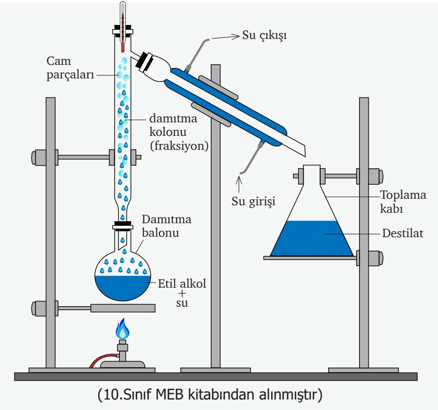
Buharlaştırma: Katı-sıvı homojen karışımdan sadece katı bileşenin elde edilebildiği bu ayırma yöntemidir.

Basit damıtma(destilasyon): Katı-sıvı homojen karışımdan hem katının hem de sıvının geri kazanıldığı yöntemdir. Bunun için basit damıtma düzeneğinde karışım ısıtılır ve oluşan buharlar ayrı bir kapta toplanıp soğutularak sıvı hâle getirilir.

! Basit damıtma yöntemi, bileşenlerinin kaynama sıcaklıkları arasındaki fark çok fazla olan karışımların ayrılmasında uygulanır.

! Basit damıtma düzeneği ile saf olarak bileşenlerine ayıramayız.





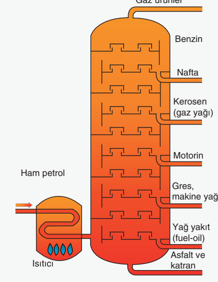
(10.Sınıf MEB kitabından alınmıştır)

Ayrımsal damıtma : Kaynama noktaları birbirinden farklı sıvı - sıvı homojen karışımları ayırmak için kullanılan yöntemdir.

- Karışım ısıtıldığında kaynama sıcaklığı düşük olan sıvı öncelikle soğutucuya ulaşır. Bu şekilde toplama kabında birikir. Toplama kabında biriken sıvıya **destilat** denir.
- Damıtma balonunun ağzına fraksiyon kolonu denilen bir kolon takılır. (Saf olarak elde etmek için)

! Sıvı-sıvı homojen karışımı basit damıtma ile ayrıldığında destilattaki sıvının saflık oranı düşüktür. Ayrımsal damıtma ile ayırmada ise deslilatın saflık oranı daha yüksektir. Ayrımsal damıtma sanayide oldukça yaygın kullanılır.

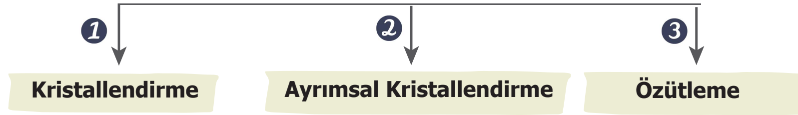
- Ham petrol ayrımsal damıtma ile bileşenlerine ayrılır. Benzin, motorin, gaz yağı, jet yakıtı, yağ yakıt (fuel-oil) vb. ham petrolün damıtılması ile elde edilir
- Alkol-su karışımı da ayrımsal damıtma ile ayrılır.



6) Çözünürlük Farkından Yararlanarak Ayırma Yöntemleri

Karışımlar maddelerin çözünürlüklerinin farklı olmasından yararlanılarak bileşenlerine ayrılabilir. Karışımda bulunan bileşenlerden biri çözücüde çözünüyor, diğeri çözünmüyorsa bu yöntem uygulanabilir.

Örnek: Sofra tuzu ve naftalin karışımı suya atılıp karıştırılırsa tuz suda çözünür, naftalin çözünmez. Karışım bileşenlerine ayrılır.



Kristallendirme: Katı-sıvı homojen karışımlarda katının sıcaklıkla çözünürlüğünün değişiminden yararlanarak yapılan ayırma yöntemidir.

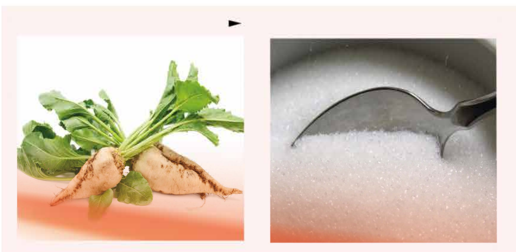
ÖRNEK

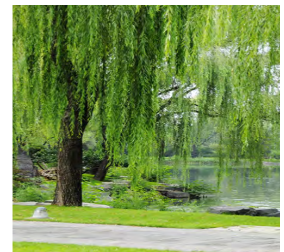
Ayrımsal Kristallendirme: Çözünürlükleri birbirinden çok farklı olan katı-katı karışımlarını veya içinde birden fazla katı çözünmüş olan çözeltilerin ayrılmasında kullanılan yöntemdir.

ÖRNEK Çözünürlüklerinin sıcaklıkla değişimi farklı olan sodyum klorür ($NaCl$) ile potasyum nitrat (KNO_3) tuz karışımı bu yöntemle ayrılabilir. Tuz ve şeker karışımı bu yöntemle ayrılabilir.

Özütleme (Ekstraksiyon,Çekme): Bir karışımdaki bileşenlerden istenen bir tanesinin uygun bir çözücü ile ayırma işlemidir.

ÖRNEK Şeker pancarından şeker, meyvelerden aroma, bitkilerden yağ, söğüt ağacından aspirin hammaddesi elde edilmesi; ilaç ve parfüm üretimi; çayın demlenmesi özütleme yöntemi ile gerçekleştirilmektedir.



1

Aşağıda verilen karışım örneklerini ayırmak için bileşenlerin hangi özelliklerinden yararlanılır?

I	II	III
Kum - su	Zeytinyağı-su	Ham petrol

Cevap:

2

X: Sıvı-sıvı homojen karışım	a) Süzme
Y: Katı-sıvı homojen karışım	b) Ayrımsal Damıtma
Z: Katı-sıvı heterojen karışım	c) Basit Damıtma

Yukarıda verilen X, Y ve Z karışımları ile ayırma yöntemleri eşleştirilmiş hali hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A)	B)	C)	D)	E)
X-a	X-a	X-b	X-c	X-b
Y-b	Y-c	Y-a	Y-a	Y-c
Z-c	Z-b	Z-c	Z-b	Z-a

3

Aşağıdaki karışımlar için verilen ayırma yöntemlerinden hangisi yanlıştır?

	Karışım	Ayırma yöntemi
A)	Tuz-şeker	Ayrımsal kristallendirme
B)	Naftalin-su	Süzme
C)	Alkol-su	Ayırma hunisi
D)	Petrol	Ayrımsal damıtma
E)	Demir tozu-kum	Mıknatısla ayırma

4

Yandaki görselde bardak içerisinde zeytinyağı-su karışımı verilmiştir. Karışımı bileşenlerine ayırmak için kulanılacak en uygun yöntem aşağıdakilerden hangisidir?



A) Süzme B) Damıtma C) Yüzdürme

D) Ayırma hunisi ile E) Ayrımsal damıtma

5

Emülsiyon, süspansiyon ve çözelti olduğu bilinen X, Y ve Z karışımlarından;

- ❖ Y iki fazlı bir görüntüye sahip,
- ❖ X süzme ile ayrılıyor.

Buna göre karışımlar aşağıdakilerden hangisinde doğru sınıflandırılmıştır?

	Emülsiyon	Süspansiyon	Çözelti
A)	Z	X	Y
B)	X	Y	Z
C)	Y	Z	X
D)	Z	Y	X
E)	Y	X	Z

6

Beş farklı karışım için aşağıdaki bilgiler veriliyor.

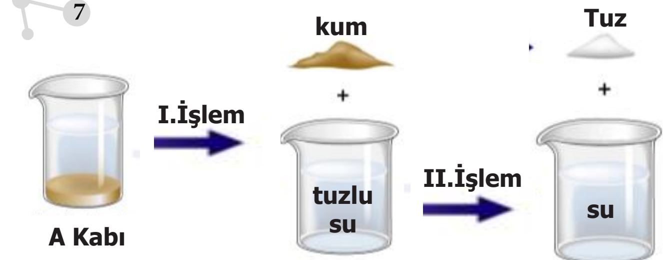
- ➢ K karışımı ayırma hunisi ile,
- ➢ İ karışımı ayrımsal damıtma ile,
- ➢ M karışımı süzme ile,
- ➢ Y karışımı flotasyon yöntemi ile,
- ➢ A karışımı kristallendirme yöntemi ile bileşenlerine ayrılabiliyor.

Buna göre hangi karışımlar homojendir?

A) K,İ,M B) İ,A C) İ,Y,A

D) M,Y,A E) K,M,Y

7



Kum, tuz ve su karışımı bulunan A kabına ayırma işlemleri uygulanıyor. Karışım yukarıdaki sıra ile bileşenlerine ayrıldığına göre I ve II nolu işlem aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	I. İşlem	II.İşlem
A)	Buharlaştırma	Kristallendirme
B)	Süzme	Damıtma
C)	Eleme	Buharlaştırma
D)	Buharlaştırma	Eleme
E)	Süzme	Ayırma hunisi

8 **Karışımların ayrılması yöntemleri için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Diyaliz yönteminde maddelerin tanecik boyutu farkından yararlanılır.

B) Buğdayın samandan ayrılması savurma yöntemi ile yapılabilir.

C) Ayrımsal damıtmada kaynama noktası farkı kullanılır.

D) Tuzlu su süzme yöntemiyle bileşenlerine ayrılır.

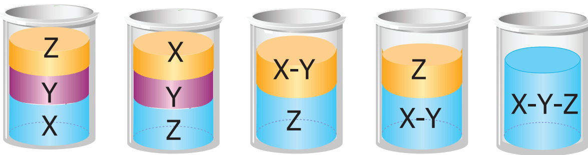
E) Şeker ve naftalin karışımı çözünürlük farkı ile ayrılır.

9 X, Y, Z saf sıvıları ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

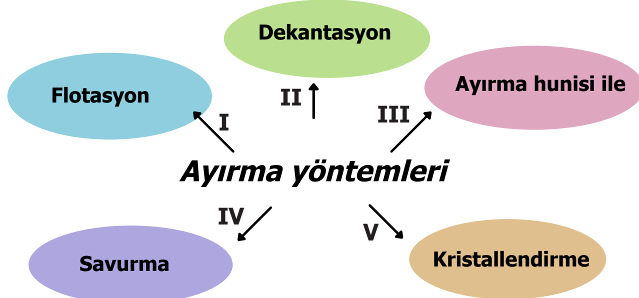
- X ve Y suda çözünür. Z suda çözünmez.
- Yoğunlukları arasında $d_X > d_Y > d_Z$ ilişkisi vardır.

X,Y,Z sıvıları aynı kaba konup bir süre bekletildiğinde aşağıdakilerden hangisi gibi bir görüntü oluşabilir?

A) B) C) D) E)



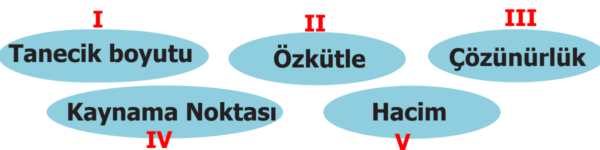
10



Yukarıdaki kavram haritasında yazılanlardan hangisi **yoğunluk farkı** ile ayırma yöntemlerinden biri değildir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

11



Yukarıdaki özelliklerden hangisi bir karışımı bileşenlerine ayırmada kullanılan özelliklerden değildir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

12

❖ Ekstraksiyon ....I.............. farkından yararlanılarak yapılan bir ayırma yöntemidir.

❖ Su-alkol karışımı ....II.......... yöntemiyle bileşenlerine ayrılır.

Yukarıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

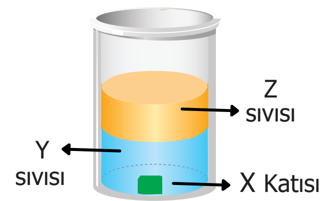
	I	II
A)	Kaynama noktası	Ayırma hunisi
B)	Yoğunluk	Süzme
C)	Tanecik boyutu	Ayrımsal damıtma
D)	Yoğunluk	Basit damıtma
E)	Çözünürlük	Ayrımsal damıtma

13

Aşağıda verilen karışımlardan hangisi için seçilen ayırma yöntemi yanlış olarak verilmiştir?

	Karışım	Ayırma Yöntemi
A)	Kum – Demir tozu	Mıknatıs ile ayırma
B)	Kum – Çakıl taşı	Eleme
C)	Su – Mazot	Ayırma hunisi ile
D)	Yemek tuzu – Naftalin karışımı	Ayrımsal kristtallendirme
E)	Karabiber – Yemek tuzu	Elektriklenme

14



Y ve Z sıvısı ile X katısı karıştırıldığında oluşan karışım yukarıda verilmiştir.

Bu karışımın bileşenlerine ayrılması için hangi işlemler doğru seçilmiştir?

	1.İşlem	2. İşlem
A)	Ayırma hunisi	Ayrımsal Damıtma
B)	Buharlaştırma	Süzme
C)	Ayırma hunisi	Süzme
D)	Süzme	Ayrımsal Damıtma
E)	Süzme	Ayırma hunisi

15 **Şeker, naftalin ve demir tozlarından oluşan karışımı bileşenlerine ayırmak için izlenmesi gereken yol hangisinde doğru sıra ile verilmiştir?**

A) Mıknatıs tutma > Suya atma > Süzme > Buharlaştırma

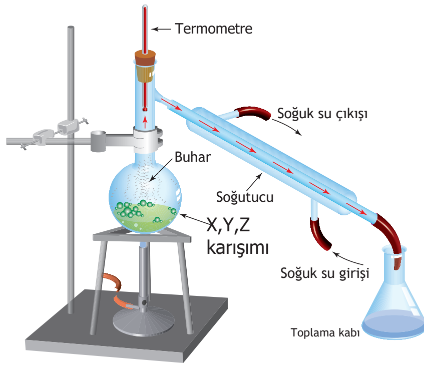
B) Suya atma > Yüzdürme > Süzme > Damıtma

C) Mıknatıs tutma > Suya atma >Kristallendirme > Buharlaştırma

D) Ayıklama > Mıknatıs tutma > Suya atma > Kristallendirme

E) Suya atma > Süzme > Kristallendirme > Buharlaştırma

16



Birbiri içerisinde çözünebilen kaynama sıcaklıkları birbirinden farklı X, Y ve Z sıvılarından oluşan karışım ayrımsal damıtma ile damıtılıyor.

Toplama kabında ilk önce X sıvısı toplanırken, balon jojede Y sıvısı kalıyor.

Buna göre,

I. Y sıvısının tanecikleri arasındaki çekim kuvveti en büyüktür.
II. Sıvıların kaynama noktaları X>Z>Y
III. Y sıvısının buhar basıncı X sıvısından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

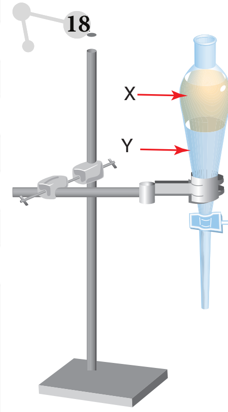
A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

17

Kum, tuz ve talaş ve demir tozu karışımını bileşenlerine ayırmak için hangi yöntemler sırayla uygulanmalıdır.

Cevap:

18



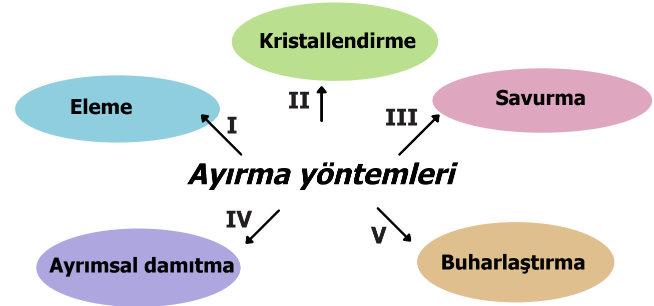
Saf X ve Y sıvılarının şekildeki kapta karıştırıldığında yandaki şekil elde ediliyor.
Buna göre,

I. X in öz kütlesi, Y nin öz kütlesinden daha büyüktür.
II. X ile Y sıvısı heterojen karışım oluşturmuştur.
III. Karışım ayırma hunisinde karıştırılmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

19



Bir karışımı ayırmak için yukarıdaki kavram haritasında yazılan hangi ayırma yöntemi kullanılırsa karışımın katı bileşen içermediği anlaşılır?

A) I B) II C) III D) IV E) V

20

K-L karışımı: Ayrımsal damıtma

L-M karışımı: Ayırma hunisi ile

N-M karışımı: Süzme

K,L,M,N bileşenlerinden oluşturulan karışımlar ve ayırma yöntemleri yukarıda verilmiştir.

Buna göre,

I. K – L karışımı homojendir.
II. N bileşeni katıdır. K,L,M bileşenleri sıvıdır.
III. L-M karışımı heterojendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ASİTLERİN VE BAZLARIN AYIRT EDİLMESİ

Çevremizde karşılaştığımız maddelerin bir kısmı asit veya bazdır.

Günlük yaşantımızdaki limon, domates, sirke, elma, üzüm, çilek süt, sabun, diş macunu, şampuan gibi maddeler asit mi yoksa baz mı özellik gösterir? Bu sorunun cevabını verebilmek için asit ve bazların özelliklerini iyi bilmek gerekir.







Bazı maddelerin içerdiği asitler:

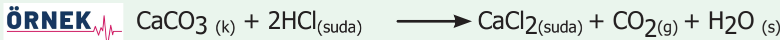
Limon	Sitrik asit	Çilek	Folik asit	Zeytinyağı	Oleik asit
Elma	Malik asit	Süt, yoğurt	Laktik asit	Karınca salgısı	Formik asit
Üzüm	Tartarik asit	Sirke	Asetik asit	Mide	Hidroklorik asit

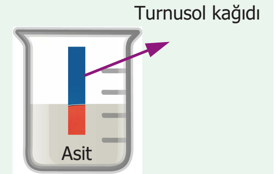
Asitlerin Genel Özellikleri

- Asitlerin tatları ekşidir. (limon, portakal gibi meyveler asit içerir.)
- Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
- Mavi turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirir.
- Bazlarla ile reaksiyona girerek nötralleşme tepkimesi verir tuz ve su oluştururlar.

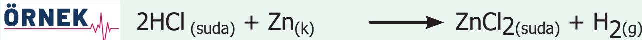


- Oda koşullarında çözeltilerinin pH değeri 7'den küçüktür.
- Asitler aşındırıcı(korozif) özelliğe sahiptir. Ciltle temas ettiklerinde tahriş eder (yakar)
- Karbonatlı bileşiklere etki ederek CO_2 gazı açığa çıkarır.

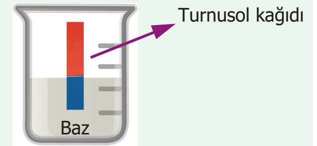




- Aktif metallerle (............................) tepkimeye girerek hidrojen gazı açığa çıkarırlar.



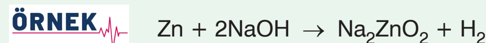
Bazların Genel Özellikleri



- Bazların tadı acıdır.
- Ele kayganlık hissi oluşturur. Cildi tahriş eder.
- Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
- Kırmızı turnusol kağıdının rengini maviye çevirir.
- Asitler ile reaksiyona girerek nötralleşme tepkimesi verir tuz ve su oluştururlar.



- Oda koşullarında çözeltilerinin pH değeri 7'den büyüktür.
- Amfoter metallerle (......................................) reaksiyona girerek hidrojen gazı çıkmasınana neden olur.



REHBER SORU 1

Asit ve bazların genel özelliklerinden hangisi yanlıştır?

A) Asitler turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirirler.

B) Bazlar karbonatlı bileşiklerle CO_2 gazı açığa çıkarırlar.

C) Asitlerin tatları ekşidir bazların tatları acıdır.

D) Cildi tahriş ederler.

E) 25 °C'de pH değeri 7'den küçük ise asit, büyük ise bazdır.

REHBER SORU 2

I. Suda çözündüklerinde OH^- derişimini arttırmaları,

II. Amfoter metallerle tepkimesi vermesi

III. Turnusol kâğıdına etki etmesi

Verilenlerden hangileri asitler ve bazlar için ortak değildir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

İNDİKATÖRLER

Bir maddenin asit veya baz olduğunu anlamak için kullanılan ve asit baz olmasına göre renk değiştiren maddelere **indikatör (belirteç,ayıraç)** denir.

İndikatörler doğal ve yapay olarak sınıflandırılabilir. Sebze ve meyveler doğal indikatör olarak kullanılabilir.

Doğal indikatörler: Turnusol kağıdı (En yaygın),Nar, çay, kuşburnu, çilek, böğürtlen...

Yapay indikatörler: Fenolftaleyn, metil turuncusu, metil oranj...

İndikatör	Asit Rengi	Baz Rengi
Metil oranj	Kırmızı	Sarı
Fenolftalein	Renksiz	Pembe
Turnusol	Kırmızı	Mavi

Maddenin asitlik veya bazlık derecesini ölçmeye için kullanılan üzerine farklı indikatörler emdirilmiş özel test şeritlerine **pH kâğıdı** denir. Tek kullanımlıktır.

Daha hassas ölçümler için pH metre adlı aletlerden yararlanılır.





pH KAVRAMI

Bir çözeltinin asitlik veya bazlık derecesini ifade etmek için kullanılan ölçü birimidir. **Soren Sørensen** pH kavramını bulan ve ilk tanımlayan bilim insanıdır.

Asitlerde sulu çözeltideki H^+ derişimi arttıkça pH değeri küçülür. pH değeri 0 ile 7 arasında ölçülen maddeler asidik özellik gösterir.(pOH 7-14) pH değerinin küçük olması o maddenin asitlik değerinin yüksek olduğunu gösterir.

Bazlarda OH^- (hidroksit iyonu) derişimi arttıkça bazlık artar, pH değeri büyür. pH değeri 7 ile 14 arasında ölçülen maddeler ise bazik özellik gösterir.(pOH 0-7) pH değerinin büyük olması da o maddenin bazlık değerinin yüksek olduğunu gösterir.

BİLMEDEN OLMAZ#

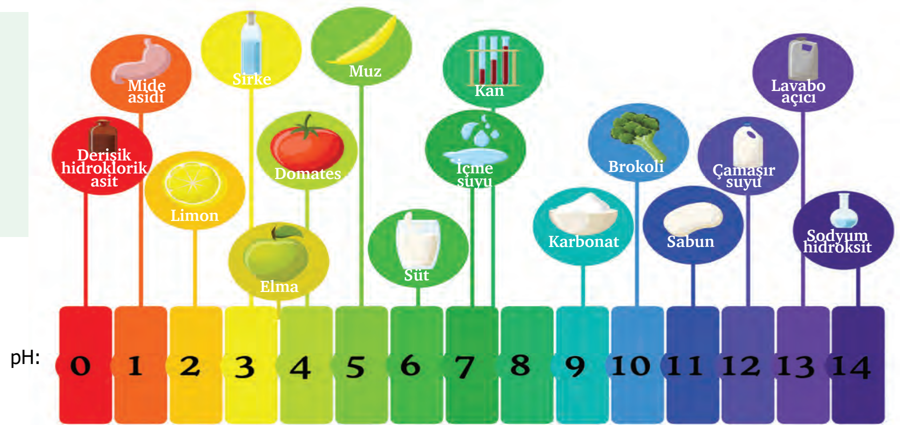
- **pH (power hydrogen) hidrojenin gücü demektir.**

BİLMEDEN OLMAZ#

pH ve pOH değerleri 0-14 aralığının dışına çıkabilir hatta negatif olabilir.

pH < 7 Asidik çözelti	pOH > 7 Asidik çözelti
pH > 7 Bazik çözelti	pOH < 7 Bazik çözelti
pH = 7 Nötr çözelti	pOH = 7 Nötr çözelti

25 °C'de pH+pOH = 14



REHBER SORU 3



Günlük hayatta sıkça kullandığımız yukarıdaki maddelerden hangilerinde pH 7'den büyüktür?

Cevap?

REHBER SORU 4

25°C'de bulunan X sulu çözeltisi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) pH=7 ise X çözeltisi turnusol kağıdında renk değişimine sebep olmaz.

B) pH> 7 ise X çözeltisinde H^+ iyonu sayısı OH^- iyonu sayısından küçüktür.

C) pH > pOH ise X çözeltisi asidiktir.

D) X çözeltisi Al metali ile tepkimeye girip H_2 çıkarıyor Na metali ile tepkime vermiyorsa kuvvetli baz olabilir.

E) pOH<7 ise çözelti ele kayganlık hissi verir.

REHBER SORU 5



Yusuf, kaplarda bulunan sulu çözeltilerin asidik, bazik ya da nötr olup olmadığını belirlemek için son bir tane kalan kırmızı turnusol kağıdını kullanıyor. Yaptığı denemelerde turnusol kağıdını sırasıyla:

- 1. kaba daldırıyor ve renk değişimi olmadığını görüyor.
- 2. kaba daldırıyor kırmızı turnusol kağıdının maviye döndüğünü görüyor.
- 3. kaba daldırıyor ve mavi turnusol kağıdının kırmızıya döndüğünü görüyor.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) I. kapta HCl sulu çözeltisi olabilir.
B) III. kapta pH<7 den küçüktür.
C) II. kapta CH_3OH sulu çözelti olabilir.
D) Yusuf, turnusol kağıdını 2. kaptan sonra tekrar 1. kaba daldırsaydı maddenin asidik yada nötr olduğunu anlardı.
E) II. kaptaki çözelti elektriği iletir.

REHBER SORU 6

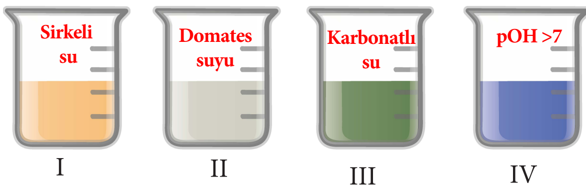
- Sulu çözeltisi elektrik akımını iletir.
- Aşındırıcıdır.
- Kırmızı turnusol kâğıdını maviye çevirir.

Yukarıda özellikleri verilen X maddesi aşağıdaki maddelerden hangisi olabilir?

A) HCl B) CH_4 C) H_2SO_4
D) NH_3 E) CH_3COOH

REHBER SORU 7

Aşağıdaki kaplara mavi turnusol kağıdı daldırılıyor.



Buna göre hangi kaplarda renk değişimi gözlenir.

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) II ve IV
D) I, II ve III E) I, II ve IV

REHBER SORU 8

Aşağıda verilen maddelerden hangisinin oda sıcaklığında pH'ı 7'den küçüktür?

A) Lavabo açıcı B) Sabunlu su C) Süt
D) Diş macunu E) Çamaşır suyu

REHBER SORU 9

Aşağıdakilerden hangisi asitlerin genel özelliklerinden değildir?

A) Yakıcı ve korozif etkiye sahiptirler.
B) Ele kayganlık hissi verir.
C) Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
D) pH değeri 0 ile 7 arasındadır.
E) Mavi turnusol kâğıdını kırmızıya çevirir.

REHBER SORU 10

I. Tadının ekşi olması
II. Sulu çözeltisinin elektriği iletmesi
III. Ele kayganlık hissi vermesi
IV. Amfoter metallerle tepkime verme
V. Turnusol kağıdının rengini kırmızıya çevirme

Yukarıdakilerden hangileri kuvvetli asit ve bazlar için ortak özelliktir?

A) Yalnız II B) Yalnız IV C) II ve IV
E) I, II ve III E) II, III ve IV

REHBER SORU 11

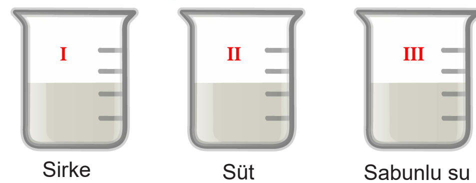
Asitlerin genel özellikleri ile ilgili,

I. Sulu çözeltileri elektrik akımını iletir.
II. Karbonatlı bileşiklere etki eder ve H_2 çıkarırlar.
III. Tadları ekşidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

REHBER SORU 12



Yukarıdaki kaplara oda koşullarında saf su eklenirse pH değerleri nasıl değişir?

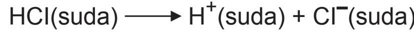
	I	II.	III.
A)	Artar	Azalır	Artar
B)	Değişmez	Değişmez	Değişmez
C)	Azalır	Artar	Artar
D)	Artar	Azalır	Azalır
E)	Artar	Artar	Azalır

MOLEKÜLER DÜZEYDE ASİTLİK-BAZLIK

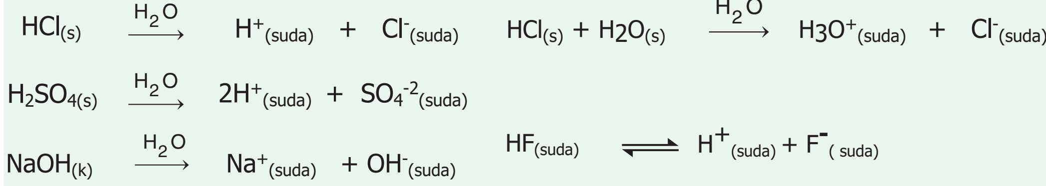
Asitler ve bazlarla ilgili ilk bilimsel çalışmalar 1880'li yıllarda İsveçli kimyacı August Arrhenius tarafından yapılmıştır. 1887 yılında ilk asit baz tanımını yapmıştır.

Tanım: Suda hidronyum (H_3O^+) iyonu oluşturan maddeler **asit**, su ortamında hidroksit (OH^-) iyonu oluşturan maddeler ise **baz**dır.

ÖRNEK



$HCl(suda) \longrightarrow H^+(suda) + Cl^-(suda)$



$HCl_{(s)} \xrightarrow{H_2O} H^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$

$HCl_{(s)} + H2O_{(s)} \xrightarrow{H_2O} H3O^+_{(suda)} + Cl^-_{(suda)}$

$H_2SO_{4(s)} \xrightarrow{H_2O} 2H^+_{(suda)} + SO_4^{-2}{}_{(suda)}$

$NaOH_{(k)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$

$HF_{(suda)} \rightleftharpoons H^+_{(suda)} + F^-_{(suda)}$

BİLMEDEN OLMAZ#

Hidronyum iyonu (H_3O^+) yazım kolaylığı nedeniyle (H^+) sembolüyle gösterilir.

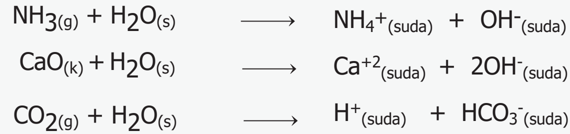
Bilgi:

✓ Yapısında H^+ ve OH^- iyonları bulundurmayıp suda çözünürken hidrojen iyonu (H^+) ve hidroksit iyonu (OH^-) oluşturan maddeler de vardır.

✓ CH_4, NH_3, $C_6H_{12}O_6$ hidrojen atomu bulundurmasına rağmen asit değildir.

✓ CH_3OH, C_2H_5OH yapılarında OH^- bulundurmalarına rağmen suda OH^- iyonu oluşturmadıkları için baz değildir.

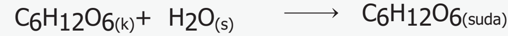
Örnek



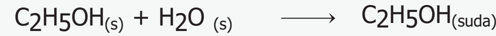
$NH_{3(g)} + H_2O_{(s)} \longrightarrow NH_4^+{}_{(suda)} + OH^-_{(suda)}$

$CaO_{(k)} + H_2O_{(s)} \longrightarrow Ca^{+2}_{(suda)} + 2OH^-_{(suda)}$

$CO_{2(g)} + H_2O_{(s)} \longrightarrow H^+_{(suda)} + HCO_3^-{}_{(suda)}$



$C_6H_{12}O_{6(k)} + H_2O_{(s)} \longrightarrow C_6H_{12}O_{6(suda)}$



$C_2H_5OH_{(s)} + H_2O_{(s)} \longrightarrow C_2H_5OH_{(suda)}$

REHBER SORU 1

Aşağıdaki maddelerden hangisi baz değildir?

A) NaOH B) $Ca(OH)_2$ C) NH_3 D) $Mg(OH)_2$ E) CH_3OH

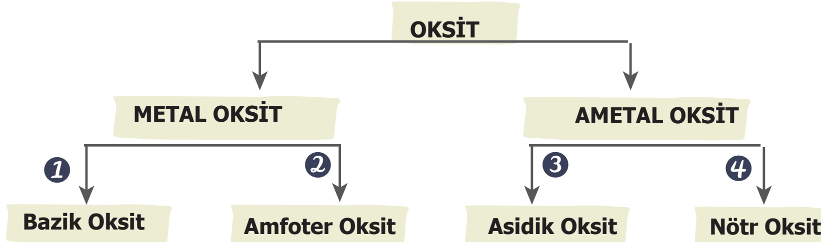
REHBER SORU 2

Aşağıdaki maddelerden hangisi asittir?

A) CH_3COOH B) C_2H_5OH C) H_2O D) NH_3 B) CH_4

OKSİTLER

Bir elementin oksijenle oluşturduğu bileşiğe o elementin **oksidi** denir. oksitleri asidik,bazik,amfoter ve nötr oksit olarak sınıflandırabilir.



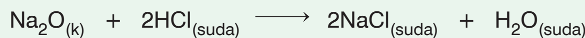
1 Bazik Oksitler: Bazik oksitler suda çözündüklerinde baz oluştururlar. Bu nedenle bazik oksitler susuz baz anlamına gelen **baz anhidriti** olarak da adlandırılırlar.

- **Na**$_2$O, **K**$_2$O, **Mg**O, **Ca**O gibi .... oksitleri su ile birleşerek bazları oluşturur.



$CaO_{(k)} + H_2O \longrightarrow Ca^{+2}_{(suda)} + 2OH^-_{(suda)}$

- Bazik oksitler asitler ile tepkimeye girerek tuz ve su oluşturabilirler.

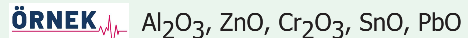


$Na_2O_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow 2NaCl_{(suda)} + H_2O_{(suda)}$

2 Amfoter Oksitler

Zn, Cr, Pb, Al,Be ve Sn amfoter metallerin oluşturduğu oksitlerdir.

ÖRNEK



Al_2O_3, ZnO, Cr_2O_3, SnO, PbO

Amfoter metallerin oksit bileşikleri suda çözünmez.

Amfoter oksitler, asitlere karşı baz ve bazlara karşı asit gibi davranırlar. Bu nedenle hem asit hem de bazlarla tepkime verirler.



Amfoter oksit + **Asit** → Tuz + Su



Amfoter oksit + **Baz** → Tuz + Su

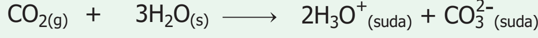
❸ **Nötr Oksitler:** Ametalin bir tane oksijen atomu ile (Oksijence fakir olan) oluşturduğu oksitlerdir. **ÖRNEK** CO, NO ve N_2O

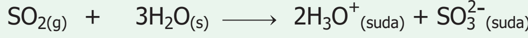

Bu oksitler asit ya da baz özelliği göstermediklerinden, asitler ve bazlarla tepkime vermezler.

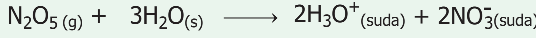
❹ **Asidik Oksitler:**

Ametallerin birden fazla oksijen atomu ile oluşturduğu oksitlerdir. **ÖRNEK** CO_2, NO_2, N_2O_5, SO_3

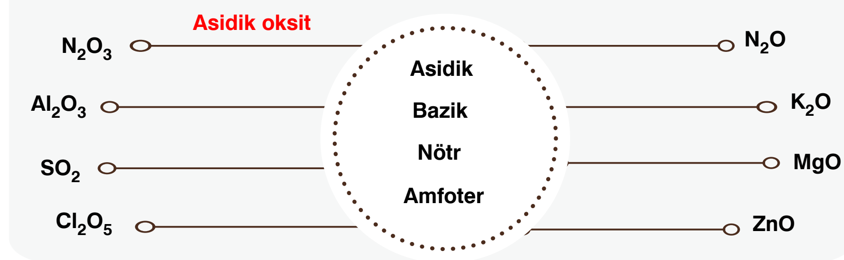

Asidik oksitler suda çözündüklerinde asit oluşturur. Bu nedenle asidik oksitler susuz asit anlamına gelen **asit anhidriti** olarak da adlandırılırlar.


$CO_{2(g)} + 3H_2O_{(s)} \longrightarrow 2H_3O^+_{(suda)} + CO_3^{2-}{}_{(suda)}$


$SO_{2(g)} + 3H_2O_{(s)} \longrightarrow 2H_3O^+_{(suda)} + SO_3^{2-}{}_{(suda)}$


$N_2O_{5\,(g)} + 3H_2O_{(s)} \longrightarrow 2H_3O^+_{(suda)} + 2NO_3^-{}_{(suda)}$

Etkinlik: Aşağıda verilen oksitleri örnekteki gibi sınıflandırınız?



1 **Üç farklı oksit için aşağıdaki bilgiler veriliyor.**

.......I....... oksidinin sulu çözeltisinde pH > 7

........II....... oksidi ametal oksittir.

.......III...... oksidi hem asitlerle hem bazlarla reaksiyon veriyor.

Buna göre I,II,III oksitleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	III
A)	CO_2	SO_3	Na_2O
B)	CO_2	Al_2O_3	NO
C)	Na_2O	SO_2	ZnO
D)	Fe_2O_3	MgO	Al_2O_3
E)	Na_2O	N_2O_5	N_2O

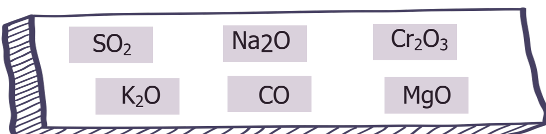
2 **Aşağıdaki maddelerden hangisi oksit değildir?**

A) H_2O B) K_2O C) HNO_3 D) H_2O_2 E) N_2O_3

3 **Aşağıdaki oksitlerden hangisi hem asit hem de bazlarla tepkime verir?**

A) CO_2 B) ZnO C) N_2O D) CaO E) SO_3

4



Yukarıda verilen oksitlerden kaç tanesi bazik oksittir?

A)5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

5 **Aşağıdaki bileşiklerden hangisi suda çözünmez?**

A) NaCl B) HCl C) KOH D) Al_2O_3 E) C_2H_5OH

6 **CO, CaO ve Al_2O_3 bileşikleri ile ilgili,**

I. CO nötr oksittir.

II. CaO sulu çözeltisi asitler ile tepkime verir.

III. Al_2O_3 hem asit hem bazlarla tepkime verir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III D) II ve III E) I, II ve III

7 Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin 25 ⁰C'deki sulu çözeltisinde pH>pOH'tır?

A) SO_3 B) MgO C) N_2O_5 D) CH_3OH E) CH_3COOH

8 "Bir elementin oksijenle oluşturduğu bileşiğe o elementin oksidi denir."

X_aO_b oksidi ile ilgili;

I. X metali Zn ise asit ve bazlarla tepkime verir.

II. X ametal ise ve b=1 ise sulu çözeltisi nötrdür.

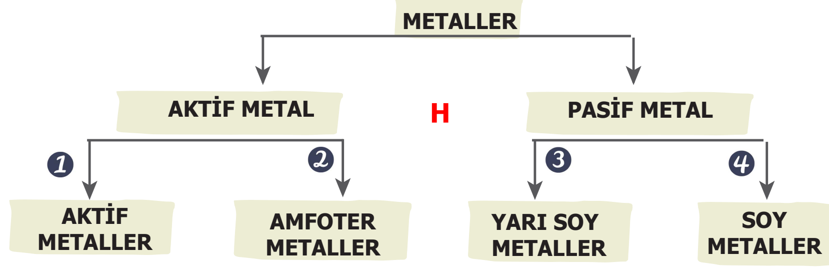
III. X metal a=1, b=2 ise sulu çözelti asidiktir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

METALLERİN TEPKİMEYE GİRME EĞİLİMLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

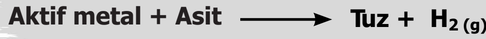
Metaller tepkimeye girme eğilimlerine göre gibi sınıflandırılır.

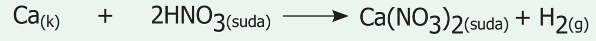


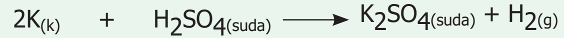
1 Aktif Metaller: Elektron verme eğilimi hidrojenden büyük metallere aktif metal denir

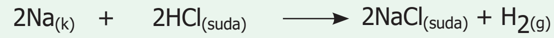
ÖRNEK Li, Na, K, Be, Mg, Ca, Al, Zn, Fe gibi

! Asitler, aktif metallerle tepkimeye girerek tuz ve hidrojen gazı (H_2) oluşturur


Aktif metal + Asit ⟶ Tuz + $H_{2(g)}$


$Ca_{(k)} + 2HNO_{3(suda)} \longrightarrow Ca(NO_3)_{2(suda)} + H_{2(g)}$


$2K_{(k)} + H_2SO_{4(suda)} \longrightarrow K_2SO_{4(suda)} + H_{2(g)}$

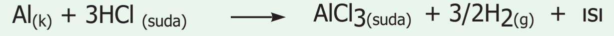

$2Na_{(k)} + 2HCl_{(suda)} \longrightarrow 2NaCl_{(suda)} + H_{2(g)}$

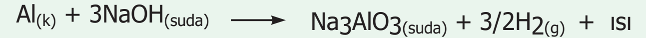
2 Amfoter Metaller: Hem asitlerle hem de bazlarla tepkimeye giren metallere amfoter metaller denir.

ÖRNEK Çinko (Zn), alüminyum (Al), kurşun (Pb), kalay (Sn), krom (Cr) ve berilyumdur (Be). ....

! Amfoter metaller hem asitlerle hem de kuvvetli bazlarla tepkime vererek H_2 gazı açığa çıkaran metallerdir.


Amfoter metal + Asit ya da kuvvetli baz ⟶ Tuz + $H_{2(g)}$


$Al_{(k)} + 3HCl_{(suda)} \longrightarrow AlCl_{3(suda)} + 3/2H_{2(g)} + ısı$


$Al_{(k)} + 3NaOH_{(suda)} \longrightarrow Na_3AlO_{3(suda)} + 3/2H_{2(g)} + ısı$


$Zn_{(k)} + NH_{3(suda)} \longrightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.

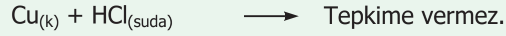
! Amfoter metaller zayıf bazlarla tepkime vermez.

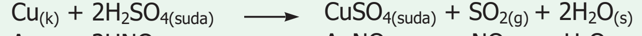
3 Yarı Soy Metaller: Tepkimeye girme eğilimleri az olan Cu, Hg ve Ag metallerine yarı soy metaller denir.

Yarı soy metaller belirli koşullarda oksijenli asitlerle(H_2SO_4 ve HNO_3) tepkime verir. Ancak açığa çıkan gaz hidrojen değil asitin yapısına ve derişimine göre NO, NO_2, SO_2 gibi gazlardan biridir.

! Cu ve Ag, HCl gibi yapısında oksijen bulunmayan asitlerle tepkime vermez.


Yarı soy metal + Oksijenli asit ⟶ Tuz + Gaz


$Cu_{(k)} + HCl_{(suda)} \longrightarrow$ Tepkime vermez.


$Cu_{(k)} + 2H_2SO_{4(suda)} \longrightarrow CuSO_{4(suda)} + SO_{2(g)} + 2H_2O_{(s)}$


$Ag_{(k)} + 2HNO_{3(suda)} \longrightarrow AgNO_{3(suda)} + NO_{2(g)} + H_2O_{(s)}$

! Cu seyreltik H_2SO_4 ile tepkime vermez. (derişik seyreltik detayına çok girilmez)

4 Soy Metaller: Elektron verme eğilimi hidrojenden küçük metallere soy metaller denir.

Au ve Pt soy metal olarak sınıflandırılır ve hiçbir asitle tek başına tepkime vermez. Sadece **kral suyu** adı verilen HCl ve HNO_3 karışımıyla tepkime verir.


$Au_{(k)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.


$Pt_{(k)} + HNO_{3(aq)} \longrightarrow$ Tepkime gerçekleşmez.

BİLMEDEN OLMAZ#

Kral suyu;

3 hacim HCl + 1 hacim HNO_3 karışımıdır.
İlk kez simyacı Cabir Bin Hayyan tarafından bulunmuştur.

NOT Asitler metallerle tepkimeye girerek metali aşındırır. Bu nedenle metalden yapılmış kaplarda saklanamaz. Cam ve plastiğe ise her asit ya da baz etki edemez.

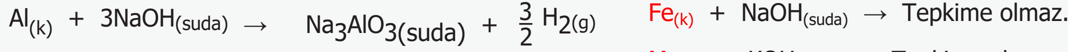
! Hidroflorik asit (HF) camla etkileşime giren bir asittir. Cam üzerinde aşındırıcı etkisi olduğu için HF, cam şişelerde değil plastik şişelerde saklanır.



Metallerin Bazlarla Tepkimeleri:

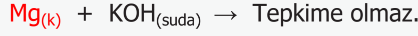
Bazlar, amfoter metaller hariç diğer metaller ile tepkimeye girmezler.

Kuvvetli bazlar sadece amfoter metallerle tepkime vererek (H_2) açığa çıkarır.



$Al_{(k)} + 3NaOH_{(suda)} \rightarrow Na_3AlO_{3(suda)} + \frac{3}{2} H_{2(g)}$

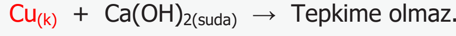
$Fe_{(k)} + NaOH_{(suda)} \rightarrow$ Tepkime olmaz.



$Mg_{(k)} + KOH_{(suda)} \rightarrow$ Tepkime olmaz.



$Zn_{(k)} + 2KOH_{(suda)} \rightarrow K_2ZnO_{2(suda)} + H_{2(g)}$



$Cu_{(k)} + Ca(OH)_{2(suda)} \rightarrow$ Tepkime olmaz.

ETKİNLİK: Aşağıdaki tabloyu örnekteki gibi doldurunuz?

Metal	Sembol	Sınıfı	HCl ile tepkime verir mi?	Çıkan Gaz	NaOH ile tepkime verir mi?	Çıkan Gaz	HNO_3 ile tepkime verir mi?	Çıkan Gaz
Sodyum	Na	Aktif metal	Verir	/ H_2	Vermez	/ -	Verir	/ H_2
Gümüş								
Altın								
Çinko								
Potasyum								

1



Yukarıdaki kaplara yapılan işlem aşağıda verilmiştir.

I. Kaba aktif metal atılıyor

II. Kaba amfoter metal atılıyor

III. Kaba yarı soy metal atılıyor

Buna göre hangi kaplarda gaz çıkışı olur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

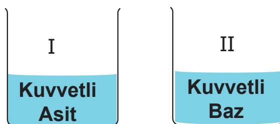
D) II ve III E) I, II ve III

2

H_2 - He – SO_3 gazları karışımı baz çözeltisinden geçirildiğinde reaksiyona girmeden kalan gazlar hangileridir?

Cevap?

3



Kuvvetli asit ve kuvvetli baz çözeltisi bulunan iki ayrı deney kabına aşağıdaki metallerden hangisi atılırsa her iki tüpde de tepkime olur?

A) Al B) Ag C) Au

D) Fe E) Na

4

Aşağıdaki tepkimelerden hangisi gerçekleşmez?

A) $Mg(OH)_2 + CH_3COOH \longrightarrow$

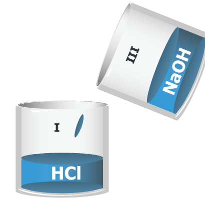
B) $H_2CO_3 + KOH \longrightarrow$

C) $K_2O + Ca(OH)_2 \longrightarrow$

D) $CaCO_3 + HCl \longrightarrow$

E) $Mg + HCl \longrightarrow$

5



100 mL HCl çözeltisine üzerine 100 mL NaOH çözeltisi ekleniyor.

Buna göre,

I. Zamanla pH artar

II. Tuz ve su oluşur.

III. Isı açığa çıkar

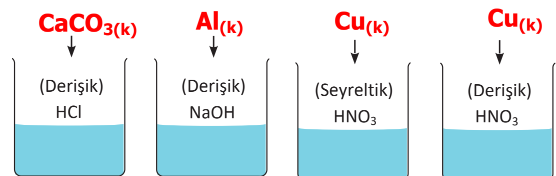
IV. Oluşan çözelti elektrolittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

Cevap?

6

Aşağıdaki kaplara üzerinde yazılan maddeler atıldığında kaplarda açığa çıkacak olan gazları yazınız?



Cevap?

7

İçerisinde derişik HCl ve derişik H_2SO_4 çözeltisi bulunan kaplara eklenen maddelerle ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Çinko metali her iki kapta tepkime verir.

B) $CaCO_3$ sadece II. kapta CO_2 çıkışına sebep olur.

C) NaOH iki kapta da nötrleşme tepkimesi oluşturur.

D) Cu metali sadece II. kapta tepkime verir.

E) Pt metali iki kapta da tepkime vermez.

8

Metal sınıfı	Hamza'nın cevabı
Aktif metal	Li - K
Yarı soy metal	Ag - Hg
Soy metal	Au - P
Amfoter metal	Sn - Be

Öğretmeni Hamza'dan metal türlerine ikişer tane örnek yazmasını istemiştir. **Hamza'nın verdiği 8 tane element örneğinden kaç tanesi yanlıştır?**

A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

9



"Asitler aşındırıcı maddelerdir." Aşağıdaki asit çözeltilerinden hangisi cam kapta saklanamaz?

A) HCN B) HF C) HCl D) H_3PO_4 E) CH_3COOH

10

NaOH ve H_2SO_4 bileşiklerinin sulu çözeltilerine atılan X,Y,Z metalleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- X metali NaOH ile tepkime vermiyor.
- Y metali her iki madde ile tepkimeye girip H_2 çıkarıyor.
- Z metali sadece H_2SO_4 ile tepkimeye giyor ve H_2 gazı çıkarmıyor.

Buna göre X, Y ve Z bileşikleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	X	Y	Z
A)	Na	Al	K
B)	Cu	Zn	Ag
C)	K	Ca	Al
D)	Ag	Al	Zn
E)	Al	Zn	Mg

11

I. K + H_2O ⟶

II. Zn + NaOH ⟶

III. Ca + HCl ⟶

IV. Mg + HNO_3 ⟶

V. Ag + HNO_3 ⟶

Yukarıda verilen tepkimelerden hangisinde çıkan gaz diğerlerinden **farklıdır?**

A) I B) II C) III D) IV E) V

12

Metil oranj asidik ortamda kırmızı, bazik ortamda sarı renktedir.

Kuvvetli asit ve baz olduğu bilenen X,Y,Z maddeleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor.

X: pH > 7 olan bir madde.

Y: Karbonatlarla tepkimesinde CO_2 çıkarıyor.

Z: Mg metali ile tepkime vermiyor.

Buna göre,

X,Y,Z maddelerinin metil oranj indikatöründe aldığı renkler hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Sarı	Sarı	Kırmızı
B)	Kırmızı	Kırmızı	Sarı
C)	Kırmızı	Sarı	Kırmızı
D)	Sarı	Kırmızı	Sarı
E)	Kırmızı	Sarı	Sarı

13

Metal olduğu bilinen X,Y,Z maddeleri ile ilgili;

X: HNO_3 ile tepkimeye giriyor ve H_2 çıkıyor.

Y: KOH ile tepkimeye giriyor ve H_2 çıkıyor.

Z: HCl ile tepkimeye girmiyor.

Buna göre X,Y,Z metalleri hangisinde doğru verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	Ag	Zn	Zn
B)	Ca	Zn	Mg
C)	Na	Al	Ag
D)	Al	Al	Ca
E)	K	Ca	Ag

14

Asit	Ca	Ag	Cr
HNO_3	+	–	+
NaOH	+	–	+
HCl	+	+	+

Yukarıdaki tabloda metallerin asit ve bazlarla etkileşimi gösteren tabloda tepkime var ise (+), yok ise (–) işareti kullanılmıştır.
Buna göre, tabloda verilen işaretlerden kaç tanesinde yanlışlık yapılmıştır?

A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2

15

Aşağıda verilen tepkimelerden hangisi gerçekleşir ve H_2 gazı oluşur?

A) Ag + HNO_3 ⟶

B) Ca + NaOH ⟶

C) $CaCO_3$ + HCl ⟶

D) Na + HNO_3 ⟶

E) Au + HCl ⟶

16

"Asitler ve bazlar aşındırıcı etkilere sahiptirler. Bu nedenle uygun özelliklere sahip kaplarda saklanmalıdır."

I. H_2SO_4: Cam veya plastik kapta saklanabilir.

II. HNO_3 ve HCl karışımından oluşan Kral suyu sadece altın veya platinden yapılmış kapta saklanabilir.

III. HF: Cam kapta saklanabilir.

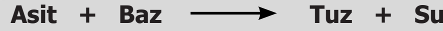
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III

D) II ve III E) I, II ve III

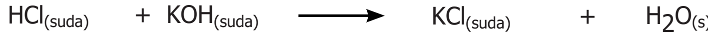
ASİTLERİN VE BAZLARIN TEPKİMELERİ

Asit ile bazın tepkimeye girerek tuz ve su oluşturmasına **nötralleşme tepkimesi** denir. Tepkimede asitten gelen H_3O^+ iyonu ile bazdan gelen OH^- iyonları H_2O'yu oluştururken birbirlerini nötürleştirir.

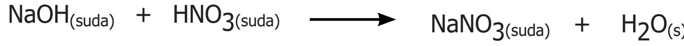


Asit + Baz ⟶ Tuz + Su

ÖRNEK



$HCl_{(suda)} + KOH_{(suda)} \longrightarrow KCl_{(suda)} + H_2O_{(s)}$



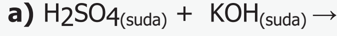
$NaOH_{(suda)} + HNO_{3(suda)} \longrightarrow NaNO_{3(suda)} + H_2O_{(s)}$

BİLMEDEN OLMAZ#

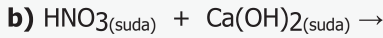
Amonyak ile asitlerin tepkimesi nötralleşme tepkimesi değil, asit-baz tepkimesidir. (su oluşmaz)
$NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(k)}$

Bütün nötrleşme tepkimeleri ekzotermiktir. Net iyon denklemi ....

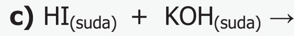
Aşağıda verilen asit ve baz tepkimelerini tamamlayıp denkleştiriniz.



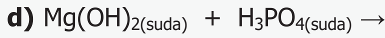
a) $H_2SO_{4(suda)} + KOH_{(suda)} \rightarrow$



b) $HNO_{3(suda)} + Ca(OH)_{2(suda)} \rightarrow$



c) $HI_{(suda)} + KOH_{(suda)} \rightarrow$



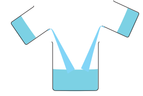
d) $Mg(OH)_{2(suda)} + H_3PO_{4(suda)} \rightarrow$

Nötralleşme tepkimelerinde asitten gelen hidrojen iyonu (H^+) mol sayısı, bazdan gelen hidroksit iyonu (OH^-) mol sayısına eşit ise **tam nötralleşme** olur eşit değilse **kısmi nötralleşme** olur.



Kuvvetli asit baz ise $n_{H^+} = n_{OH^-}$ ise ortam nötr pH=7
$n_{H^+} > n_{OH^-}$ ise ortam asidik pH<7
$n_{H^+} < n_{OH^-}$ ise ortam bazik pH >7

ÖRNEK 1 mol H_2SO_4'in sulu çözeltisi ile 2 mol NaOH'in sulu çözeltisi tam nötürleşir.



3 mol H_3PO_4 ile 4 mol $Ca(OH)_2$ sulu çözeltilerinin tepkimesi için;

a) Tepkime denklemini yazınız.

b) Tam nötürleşme olur mu? pH ? 7

c) Sınırlayıcı bileşen?

Eşit molde H_2SO_4 ile KOH sulu çözeltilerinin tepkimesi için;

a) Tepkime denklemini yazınız.

b) Tam nötürleşme olur mu? pH ? 7

c) Sınırlayıcı bileşen?

d) Net Tepkime?

GÜNLÜK HAYATTA ASİT-BAZ TEPKİMELERİ

Günlük hayatta birçok asit-baz tepkimesi gerçekleşebilir.

- Toprağa kireç dökülmesinde, (ihtiyaç duyulan pH değeri sağlanır.)
- Zeytinyağı üretiminde, (üretimde asitlik oranı ayarlanır)
- Diş macunu kullanımında, (Ağızda oluşan asidik ortam diş macunu ile nötralize edilir.)
- Mide rahatsızlıklarında, (aşırı asit salgısında bazik ilaçlar kullanılarak mide pH'ı düzenlenir)
- Kekin kabarmasında, (kabartma tozu ile asit-baz tepkimesi gerçekleşir.)
- Bal arısı ısırdığında, (iğnesinden salgıladığı asidin etkisini nötralleşme tepkimesiyle yok ederiz)



Bal arılarının iğnelerini soktukları bölgede salgıladıkları asit yanma ve ağrı hissettirir.







REHBER SORU 1

Aşağıdaki maddelerden hangisinin sulu çözeltisi HCl sulu çözeltisiyle tepkime vermez?

A) $NH_{3(suda)}$ B) $KOH_{(suda)}$ C) $CH_3COOH_{(suda)}$
D) $CaO_{(suda)}$ E) $MgO_{(suda)}$

REHBER SORU 2

2 mol H_2SO_4 ile 2 mol NaOH içeren sulu çözeltiler karıştırıldığında;

I. Tam nötralleşme gerçekleşir.
II. 2 mol H_2O oluşur.
III. Oda sıcaklığında pH> 7 olur.
IV. Artan olmaması için için 2 mol NaOH eklenmelidir.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) II ve IV
D) I ve III E) I, III ve IV

REHBER SORU 3

2 mol $Ca(OH)_2$ ile 3 mol H_2SO_4 tepkimeye girmektedir. Gerçekleşen tepkime ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Tepkime sonunda oluşan tuz $CaSO_4$ dır.
B) Tepkimede kısmi nötralleşme gerçekleşmiştir.
C) Tepkimede artan madde H_2SO_4 bileşiğidir.
D) Tepkime sonunda pH>7
E) Tepkimede artan madde olmaması için ortama baz ilave etmek gerekir.

REHBER SORU 4

1 mol H_2SO_4 içeren bir çözeltiyi tamamen nötrleştirmek için aşağıdaki çözeltilerden hangisi kullanılmalıdır?

A) 2 mol NaOH B) 0,5 mol $Ca(OH)_2$ C) 2 mol CH_3COOH
D) 1mol NH_3 E) 0,5 mol KOH

REHBER SORU 5

1 mol H_2SO_4 içeren sulu çözelti ile 2 mol KOH içeren sulu çözelti arasındaki tepkimeyle ilgili, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Tepkime sonucunda ısı açığa çıkar
B) Tepkime sonucunda 2 mol H_2O oluşur.
C) Tepkime gerçekleşirken kimyasal türler arasında elektron alış verişi olur.
D) Tepkime sonucunda 1 mol K_2SO_4 tuzu oluşur.
E) Nötralleşme tepkimesi gerçekleşir.

REHBER SORU 6

1 mol HCl ve 1 mol $Ca(OH)_2$ içeren sulu çözeltiler karıştırılıyor.
Buna göre;

I. Nötralleşme tepkimesi gerçekleşir.
II. Tepkime sonucu ortam pH<7 olur.
III. Kalsiyum oksit oluşur.
IV. Tepkime sonucunda 2 mol H_2O oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve IV
D) I ve III E) I, III ve IV

REHBER SORU 7

1'er mol H_2SO_4, NaOH ve KCl içeren çözeltiler karıştırıldığında çözeltide en az bulunan iyon hangisidir?

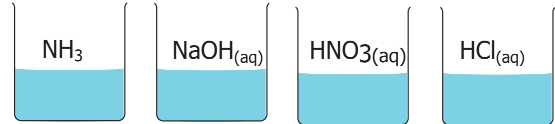
Cevap?

REHBER SORU 8

Yaygın adları **kezzap** ile **potaskostik** olan maddelerin tepkimesi sonucu oluşan tuz bileşiğinin formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) H_2SO_4 B) K_2SO_4 C) KNO_3
D) KCl E) $NaNO_3$

REHBER SORU 9



Aşağıdaki metallerin farklı asit ve bazların sulu çözeltisi bulunan kaplardaki tepkimeye girme durumları ayrı ayrı gözlemleniyor.
Buna göre en fazla kapta tepkime veren metal hangisidir?

A) Zn B) Na C) Cu
D) Au E) Ca